

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-036376

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

H03H 9/17

H03H 9/10

(21)Application number : 11-209964

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 23.07.1999

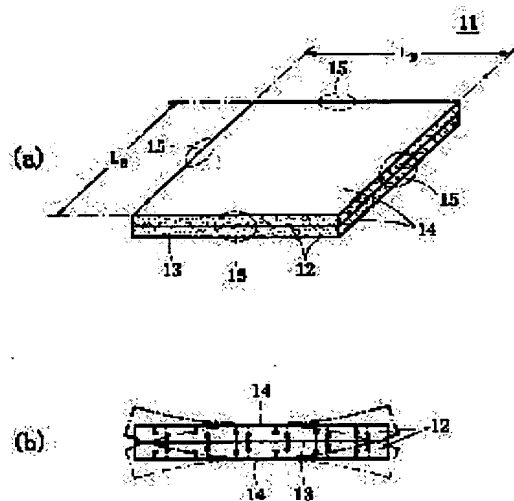
(72)Inventor : YAMAMOTO TAKASHI
YOKOI YUKO

(54) PIEZOELECTRIC RESONATOR AND PIEZOELECTRIC COMPONENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a piezoelectric resonator, which can be miniaturized more on the condition of the same frequency to be used, for flexing vibration.

SOLUTION: An internal electrode 13 is sandwiched between two layers of square-shaped ceramic piezoelectric substrates 12, and further, surface electrodes 14 are formed over the entire front and rear principle planes of the piezoelectric substrates 12. To both the piezoelectric substrates 12, polarizing treatment is applied vertically to the principle planes and polarizing treatment is applied mutually oppositely with the internal electrode 13 sandwiched inbetween. When a signal voltage is applied between these surface electrodes 14, a piezoelectric resonator 11 is flexed and deformed, so that one principle plane side becomes projected and the other principle plane becomes recessed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.03.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The piezo resonator characterized by carrying out polarization of both the piezo electric crystal layer so that a piezo electric crystal layer is prepared in both sides of an internal electrode, respectively, a surface electrode is formed in the outside principal plane of this piezo electric crystal layer, respectively, and the direction of polarization of both the piezo electric crystal layer may be almost perpendicular to said internal electrode and may serve as opposite sense mutually about said internal electrode.

[Claim 2] The piezo-electric components which dedicated the piezo resonator according to claim 1 to the interior of a case, supported this piezo resonator in a joint thru/or its near, and prepared the surface electrode of said piezo resonator, and the external terminal which flowed in the exterior of a case.

[Claim 3] The cap put on a case body and this case body constitutes said case. The projected part prepared in either among the top face of a case body or the inferior surface of tongue of a cap is made to contact the joint of a piezo resonator thru/or its near. It is the piezo-electric component according to claim 2 characterized by pressing the joint of a piezo resonator thru/or its near elastically with the metal spring terminal inserted between another side and a piezo-electric piezo resonator either among the top face of a case body, and the inferior surface of tongue of a cap.

[Claim 4] The conductive cap put on a case body and this case body constitutes said case. While preparing said external terminal of a pair in the inferior surface of tongue of a case body, each external terminal and the electrode for internal connection of the pair through which it flowed are prepared in the top face of a case body. The projected part prepared in the top face of a case body is made to contact the joint of a piezo resonator thru/or its near. While forming at least one of these projected parts with a conductive ingredient, it arranges on one electrode for internal connection. The piezo-electric component according to claim 2 characterized by having pressed the joint of a piezo resonator thru/or its near elastically, and making the electrode for internal connection of another side flow through a metal spring terminal through said cap with the metal spring terminal inserted between the inferior surface of tongue of a cap, and the piezo-electric piezo resonator.

[Claim 5] The piezo-electric component according to claim 2 characterized by for the cap put on a case body and this case body having constituted said case, having inserted the 1st metal spring terminal, said piezo resonator, and the 2nd metal spring terminal between said case bodies and caps, and making the joint of a piezo resonator thru/or its near pinch elastically with both the metal spring terminal.

[Claim 6] The conductive cap put on a case body and this case body constitutes said case. While preparing said external terminal of a pair in the inferior surface of tongue of a case body, each external terminal and the electrode for internal connection of the pair through which it flowed are prepared in the top face of a case body. The 1st metal spring terminal, said piezo resonator, and the 2nd metal spring terminal are inserted between said case bodies and caps. The joint of a piezo resonator thru/or its near are made to pinch elastically with both the metal spring terminal. The piezo-electric component according to claim 2 characterized by making the electrode for

internal connection of another side flow through the 2nd metal spring terminal which the 1st metal spring terminal located in the inferior-surface-of-tongue side of a piezo resonator is contacted to one electrode for internal connection, and is located in the top-face side of a piezo resonator through said cap.

[Claim 7] The piezo-electric component according to claim 3, 4, 5, or 6 which position a piezo resonator by the positioning section which protruded on the inner skin of said case body in the location which counters each joint of said piezo resonator thru/or its near, and is characterized by positioning a metal spring terminal by inserting the edge of said metal spring terminal in the crevice established in a part of [at least] positioning sections among these positioning sections.

[Claim 8] The piezo-electric component according to claim 3, 4, 5, 6, or 7 which position a piezo resonator by the positioning section which protruded on the inner skin of said case body with a background to the extent that each joint of said piezo resonator thru/or its near were countered, and is characterized by carrying out niting of the metal spring terminal by making the edge side face of said metal spring terminal contact at least two positioning sections among these positioning sections.

[Claim 9] The piezo-electric component according to claim 3, 4, 5, 6, 7, or 8 characterized by mounting a load capacitative element on a case body in the space between the metal spring terminal arranged at the inferior-surface-of-tongue side of said piezo resonator, and said case body.

[Claim 10] The outside case which carried out box-like [for dedicating an inner case and this inner case] constitutes said case. Said piezo resonator is dedicated in an inner case in the condition of having leaned 45 degrees to the inner case. The inside of the two metal springs terminal with which the external terminal of the letter of a lead extended at the include angle of 45 abbreviation to two guide pegs, The piezo-electric component according to claim 2 characterized by having pressed down two joints which arrange one metal spring terminal on the surface of a piezo resonator, and counter, and pressing down two contacts which arrange the metal spring terminal of another side at the rear face of a piezo resonator, and remain.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the piezo resonator and the piezo-electric components by crookedness vibration.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a resonator of a 300–800kHz band, flare vibration of a ceramic piezo electric crystal was used conventionally. As shown in drawing 1 , the piezo resonator 1 (henceforth a flare resonator) using flare vibration forms a surface electrode 3 in the front **** principal plane of the piezo-electric substrate 2 which carried out the shape of a square, and carries out polarization processing of the piezo-electric substrate 2 in the direction perpendicular to a principal plane (in drawing 1 , an arrow head shows the direction of polarization of this piezo-electric substrate 2). In such a flare resonator 1, if a signal is impressed among both the surface electrodes 3, the piezo-electric substrate 2 will carry out flexible deformation towards the direction of a periphery into a field parallel to both principal planes.

[0003] In this flare resonator 1, the product of that die-length LS of one side and resonance frequency fr is fixed in general, and serves as $LS \times fr = CS$. Here, CS is a constant and is $CS \approx 2100$ mm-kHz. For example, if it is going to obtain the resonator whose resonance frequency is $fr = 350$ kHz, the die length of one side will be set to $LS = 6$ mm.

[0004] However, in the world of electronic parts where small and light-ization progresses increasingly recently, such a dimension is the size which cannot be permitted at all, and the smaller piezo resonator is called for.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The place which it is made in order that this invention may solve an above-mentioned technical issue point, and is made into the purpose is to offer the piezo resonator of size and the piezo-electric components of a small crookedness vibration more.

[0006]

[Means for Solving the Problem and its Function] The piezo resonator according to claim 1 is characterized by carrying out polarization of both the piezo electric crystal layer so that a piezo electric crystal layer is prepared in both sides of an internal electrode, respectively, a surface electrode is formed in the outside principal plane of this piezo electric crystal layer, respectively, and the direction of polarization of both the piezo electric crystal layer may be almost perpendicular to said internal electrode and may serve as opposite sense mutually about said internal electrode.

[0007] If it is in the piezo resonator indicated to claim 1 and a signal is impressed among both surface electrodes, it will bend so that a principal plane side may serve as convex and a pigeon concave, and will deform by flexion. Since the constant showing the product of die length of one side of a piezo resonator and resonance frequency becomes small according to such the oscillation mode, in the same use frequency band, die length of one side of a piezo resonator can be shortened, and the miniaturization of a piezo resonator can be attained.

[0008] A piezo-electric component according to claim 2 dedicates a piezo resonator according to claim 1 to the interior of a case, supports this piezo resonator in a joint thru/or its near, and is characterized by preparing the surface electrode of said piezo resonator, and the external terminal which flowed in the exterior of a case.

[0009] If it is in a piezo-electric component according to claim 2, since the piezo resonator according to claim 1 was dedicated to the case and the external terminal is prepared in the case exterior, in the same use frequency band, this piezo-electric component can also attain a miniaturization with the miniaturization of a piezo resonator. Moreover, since the piezo resonator within a case is supported in a joint thru/or its near, even if it has dedicated to the case, vibration has become is hard to be dumped.

[0010] A piezo-electric component according to claim 3 is set on piezo-electric components according to claim 2. The cap put on a case body and this case body constitutes said case. The projected part prepared in either among the top face of a case body or the inferior surface of tongue of a cap is made to contact the joint of a piezo resonator thru/or its near. the inside of the top face of a case body, and the inferior surface of tongue of a cap -- either -- it is characterized by pressing the joint of a piezo resonator thru/or its near elastically with the metal spring terminal inserted between another side and a piezo-electric piezo resonator. Here, with a conductive cap, not only when the cap itself is formed with the quality of the material which has conductivity, but when the conductive film is formed in the front face of the cap which consists of an insulating ingredient, it is contained.

[0011] If it is in a piezo-electric component according to claim 3, since either the inferior surface of tongue of a piezo resonator or a top face is pressed down by the projected part and another side is pressed down with the metal spring terminal, a metal spring terminal can be managed with one, and while cost becomes cheap, the assembly of piezo-electric components also becomes easy.

[0012] A piezo-electric component according to claim 4 is set on piezo-electric components according to claim 2. The conductive cap put on a case body and this case body constitutes said case. While preparing said external terminal of a pair in the inferior surface of tongue of a case body, each external terminal and the electrode for internal connection of the pair through which it flowed are prepared in the top face of a case body. The projected part prepared in the top face of a case body is made to contact the joint of a piezo resonator thru/or its near. While forming at least one of these projected parts with a conductive ingredient, it arranges on one electrode for internal connection. It is characterized by having pressed the joint of a piezo resonator thru/or its near elastically, and making the electrode for internal connection of another side flow through a metal spring terminal through said cap with the metal spring terminal inserted between the inferior surface of tongue of a cap, and the piezo resonator.

[0013] If it is in a piezo-electric component according to claim 4, since the inferior surface of tongue of a piezo resonator is supported by the projected part and only the top face is pressed down with the metal spring terminal, a metal spring terminal can be managed with one, and while cost becomes cheap, the assembly of piezo-electric components also becomes easy. Furthermore, if it is in a piezo-electric component according to claim 4 While forming at least one of projected parts with a conductive ingredient, it arranges on one electrode for internal connection. The joint of a piezo resonator thru/or its near are elastically pressed with the metal spring terminal inserted between the inferior surface of tongue of a cap, and the piezo resonator. Since the electrode for internal connection of another side is made to flow through a metal spring terminal through said cap One external terminal can be made to be able to flow through one surface electrode of a piezo resonator through a conductive projected part, the external terminal of another side can be made to flow through the surface electrode of another side of a piezo resonator through a metal spring terminal and a conductive cap, and the wiring activity by lead wire etc. can be done unnecessary.

[0014] In the piezo-electric component according to claim 2, a piezo-electric component according to claim 5 constitutes said case with the cap put on a case body and this case body, inserts the 1st metal spring terminal, said piezo resonator, and the 2nd metal spring terminal between said case bodies and caps, and is characterized by making the joint of a piezo resonator

thru/or its near pinch elastically with both the metal spring terminal.

[0015] If it is in a piezo-electric component according to claim 5, since piezo-electric components are pinched from both sides with the metal spring terminal, a piezo resonator can be firmly held with the elasticity of both the metal spring terminal.

[0016] A piezo-electric component according to claim 6 is set on piezo-electric components according to claim 2. The conductive cap put on a case body and this case body constitutes said case. While preparing said external terminal of a pair in the inferior surface of tongue of a case body, each external terminal and the electrode for internal connection of the pair through which it flowed are prepared in the top face of a case body. The 1st metal spring terminal, said piezo resonator, and the 2nd metal spring terminal are inserted between said case bodies and caps. The joint of a piezo resonator thru/or its near are made to pinch elastically with both the metal spring terminal. The 1st metal spring terminal located in the inferior-surface-of-tongue side of a piezo resonator is contacted to one electrode for internal connection, and it is characterized by making the electrode for internal connection of another side flow through the 2nd metal spring terminal located in the top-face side of a piezo resonator through said cap.

[0017] If it is in a piezo-electric component according to claim 6, since piezo-electric components are pinched from both sides with the metal spring terminal, a piezo resonator can be firmly held with the elasticity of both the metal spring terminal. Furthermore, if it is in a piezo-electric component according to claim 6 The 1st metal spring terminal located in the inferior-surface-of-tongue side of a piezo resonator is contacted to one electrode for internal connection. Since the electrode for internal connection of another side is made to flow through the 2nd metal spring terminal located in the top-face side of a piezo resonator through said cap One external terminal can be made to flow through one surface electrode of a piezo resonator through the 1st metal spring terminal. The external terminal of another side can be made to flow through the surface electrode of another side of a piezo resonator through the 2nd metal spring terminal and a conductive cap, and the wiring activity by lead wire etc. can be done unnecessary.

[0018] A piezo-electric component according to claim 7 is set on piezo-electric components according to claim 3, 4, 5, or 6. A piezo resonator is positioned by the positioning section which protruded on the inner skin of said case body in the location which counters each joint of said piezo resonator thru/or its near. It is characterized by positioning a metal spring terminal by inserting the edge of said metal spring terminal in the crevice established in a part of [at least] positioning sections among these positioning sections.

[0019] If it is in a piezo-electric component according to claim 7, since positioning of a metal spring terminal is also performed using the positioning section for positioning a piezo resonator, structure of a case body can be made simple. And since the metal spring terminal is positioned by inserting the edge in the crevice of the positioning section, positioning of a metal spring terminal can be ensured.

[0020] A piezo-electric component according to claim 8 is set on piezo-electric components according to claim 3, 4, 5, 6, or 7. A piezo resonator is positioned by the positioning section which protruded on the inner skin of said case body with a background to the extent that each joint of said piezo resonator thru/or its near were countered. It is characterized by carrying out niting of the metal spring terminal by making the edge side face of said metal spring terminal contact at least two positioning sections among these positioning sections.

[0021] If it is in a piezo-electric component according to claim 8, since positioning of a metal spring terminal is also performed using the positioning section for positioning a piezo resonator, structure of a case body can be made simple. And since the positioning section is carrying out niting of the metal spring terminal by contacting the edge side face of a metal spring terminal, the structure of the positioning section does not become complicated, either and it can also perform the nest of a metal spring terminal easily.

[0022] The piezo-electric component according to claim 9 is characterized by mounting a load capacitative element on a case body in the space between the metal spring terminal arranged at the inferior-surface-of-tongue side of said piezo resonator, and said case body in the piezo-electric component according to claim 3, 4, 5, 6, 7, or 8.

[0023] It becomes possible to make a load capacitive element build in, without enlarging the dimension of piezo-electric components, since the load capacitive element is mounted using the space between a metal spring terminal and a case body if it is in a piezo-electric component according to claim 9.

[0024] A piezo-electric component according to claim 10 is set on piezo-electric components according to claim 2. The outside case which carried out box-like [for dedicating an inner case and this inner case] constitutes said case. Said piezo resonator is dedicated in an inner case in the condition of having leaned 45 degrees to the inner case. The inside of the two metal springs terminal with which the external terminal of the letter of a lead extended at the include angle of 45 abbreviation to two guide pegs. It is characterized by having pressed down two joints which arrange one metal spring terminal on the surface of a piezo resonator, and counter, and pressing down two contacts which arrange the metal spring terminal of another side at the rear face of a piezo resonator, and remain.

[0025] If it is in a piezo-electric component according to claim 10, piezo-electric lead type components can be constituted using the piezo resonator indicated to claim 1, and if it is the same use frequency band, piezo-electric lead type components can be miniaturized.

[0026] Moreover, with piezo-electric components according to claim 10, since only every two joints which are different on the front reverse side of a piezo resonator, respectively are pressed down, oscillating damping of a piezo resonator can be lessened. And although the two metal springs terminal is pressing down two different joints The piezo resonator is dedicated in the inner case in the condition of having leaned 45 degrees to the inner case. Since the external terminal of the letter of a lead is extended at the include angle of 45 abbreviation to two guide pegs, a lead can be pulled out in parallel using the thing of the configuration same as a two metal springs terminal, and cost of a metal spring terminal can be made cheap.

[0027]

[Embodiment of the Invention] (1st operation gestalt) Drawing 2 (a) and (b) are the perspective views and sectional views showing the piezo resonator 11 by 1 operation gestalt of this invention, and this piezo resonator 11 is used as a ceramic radiator in a 300kHz - 800kHz band. An internal electrode 13 is put between the two-layer ceramic piezo-electricity substrates (piezo electric crystal layer) 12 which carried out the shape of a square, a surface electrode 14 is further formed all over the front **** principal plane of the piezo-electric substrate 12, and polarization processing is performed to both the piezo-electricity substrate 12 in the direction perpendicular to a principal plane, and polarization processing is mutually performed to this piezo resonator 11 on both sides of the internal electrode 13 at the opposite sense. In addition, as the arrow head of a continuous line shows drawing 2 (b), the direction of polarization may become outward on both sides of the internal electrode 13, and as the arrow head of a broken line shows, it may have inside sense on both sides of the internal electrode 13.

[0028] Although both the piezo-electricity substrate 12 all tends to spread, tends to vibrate and it is going to expand and contract in the direction of a rim if a signal (RF electric field) is impressed among both the surface electrodes 14 of this piezo resonator 11 As a dashed line shows to drawing 2 (b) as the whole, the piezo-electric substrate 12 curves, and since the phase of the elongation and contraction is reversed, it deforms so that both principal planes may repeat irregularity by turns (hereafter, this is called crookedness vibration and the piezo resonator 11 of this invention is called crookedness resonator).

[0029] The oscillating joint (node) 15 of this crookedness vibration is in four near the center section of each side of the piezo-electric substrate 12. Moreover, the product of die length LB of one side of the crookedness resonator 11 at this time and resonance frequency fr is fixed in general, and serves as $LB \times fr = CB$. Here, it is $CB \approx 430 \text{ mm-kHz}$.

[0030] since the constant CB of this crookedness resonator 11 is about 1/5 (that is, $CB/CS \approx 430/2100 = 1/4.88$) compared with the constant CS of the flare resonator 1 -- the same resonance frequency fr -- receiving -- die length LB of one side of the crookedness resonator 11 -- about [of die-length LS of one side of the flare resonator 1] -- it is set to one fifth. If an example is given and resonance frequency fr=400kHz the crookedness resonator 11 and the flare resonator 1 will be considered, it will become as it is shown in the next table 1.

[0031]

[Table 1]

	1 辺の長さ	面積
拡がり共振子	5.2 5 mm	2 7.6 mm ²
屈曲共振子	1.0 7 mm	1.1 6 mm ²

(共振周波数 $f_r = 400 \text{ kHz}$)

[0032] Therefore, if it spreads with the crookedness resonator 11 and a resonator 1 is compared, the crookedness resonator 11 will serve as the abbreviation 1/5 of the flare resonator 1 by die length of one side, and about 1/will be set to 24 in area. Therefore, if it is the same resonance frequency f_r , compared with the flare resonator 1, resonator size can be sharply made small by using the crookedness resonator 11.

[0033] (2nd operation gestalt) Drawing 3 is the sectional view showing the piezo-electric components 21 by another operation gestalt of this invention, dedicates the above-mentioned crookedness resonator 11 and the metal spring terminal 23 in a case 22, and constitutes the surface mounted device. The case 22 is constituted by the case substrate 24, the inner case 25, and the electric conduction cap 26. As the case substrate 24 is shown in drawing 4 (a) and (b), a resin plate and a glass epoxy resin substrate, An electrode is formed in the substrate body 27 which consists of a ceramic substrate etc. The large and small electrodes 28a and 28b for internal connection are formed in the top-face both ends of the substrate body 27. The through hole division electrodes 30a and 30b (it is formed by dividing a through hole into two.) formed in the crevice which the external electrodes (external terminal) 29a and 29b are formed in inferior-surface-of-tongue both ends, and was established in the both ends of the substrate body 27 It minds and each electrodes 28a and 28b for internal connection and external electrodes 29a and 29b are connected. The metal spring terminal 23 has four guide pegs 31, is carrying out the shape of an abbreviation cross, and is curving in the shape of radii except for the point of each guide peg 31 as shown in drawing 5. The inner cases 25 are the resin mold goods (for example, injection-molded product) which carried out the shape of a rectangular flask, and are thin a little rather than the thickness of the sum total of said crookedness resonator 11 and the metal spring terminal 23. moreover, the positioning section 32 is formed in the inside center section of each side of the inner case 25, the positioning section 32 is covered up and down, and slot 32a prepares -- having -- **** -- the positioning section 32 -- two forks -- it is formed in the **. The distance between the positioning sections 32 which counter is almost equal to die length LB of one side of the crookedness resonator 11. The electric conduction cap 26 is formed with the metallic material which has the conductivity of aluminum, copper, etc., and the height of a building envelope is almost equal to the thickness of the inner case 25.

[0034] In carrying out a deer and assembling this piezo-electric component 21, as shown in drawing 4 (a), two or more support bolsters (projected part) 33 are first formed on the case substrate 24 at the same height. The support bolster 33 is arranged so that the crookedness resonator 11 can be supported in a joint 15, and it forms at least one on electrode 28a for internal connection of the bigger one of them. Although one of the support bolsters 33 formed on electrode 28a for internal connection is formed by the electrical conducting material, for example, conductive paste, the quality of the material of other support bolsters 33 is not asked. But it is desirable for simplification of a production process to form all the support bolsters 33 with the same ingredient (electrical conducting material), and the support bolster 33 needs to be insulated from electrode 28for internal connection b of the small one in that case.

[0035] Subsequently, the inner case 25 is piled up on the case substrate 24, and the inferior surface of tongue of the inner case 25 is pasted up on the top face of the case substrate 24 with the insulating adhesives 34. In this way, a case body is constituted by pasting up the inner case 25 on the case substrate 24. When each support bolster 33 is located in the inner circumference side of the inner case 25 and the crookedness resonator 11 is dedicated in the inner case 25, the crookedness resonator 11 is supported by the support bolster 33 in near

[joint 15] at the bottom, and it has the minute space for vibration formed between the crookedness resonator 11 and the case substrate 24. Moreover, as shown in drawing 5 , the crookedness resonator 11 is held by the positioning section 32 in near [of a peripheral face / joint 15] four places, and by this, the crookedness resonance 11 was having a location gap and rotation prevented, and it has prevented further that parts other than near the joint of the crookedness resonator 1 touch the inner case 25 by the positioning section 32, and vibration is dumped.

[0036] The metal spring terminal 23 is put in in the inner case 25 from on the crookedness resonator 11, and as shown in drawing 5 , the guide peg 31 of the metal spring terminal 23 is dedicated in slot 32a of the positioning section 32. The metal spring terminal 23 is also positioned by the positioning section 32, and the metal spring terminal 23 is contacted near [joint 15] the top face of the crookedness resonator 11 by this in the base of a guide peg 31. The center section of the metal spring terminal 23 has floated from the top face of the crookedness resonator 11 so that crookedness vibration of the crookedness resonator 11 may not be barred.

[0037] Subsequently, as the periphery of the inner case 25 is covered, the electric conduction cap 26 is put on the case substrate 24, and the inferior-surface-of-tongue perimeter of the electric conduction cap 26 is pasted up on the case substrate 24. Here, although the conductive adhesives 36 are used for the adhesives on which the inferior surface of tongue of the electric conduction cap 26 is pasted up in the part which passes along electrode 28b for internal connection of the one small at least using the insulating adhesives 35 by the part which passes along electrode 28a for internal connection of the bigger one at least and the electric conduction cap 26 is insulated with electrode 28a for internal connection, it has flowed with electrode 28b for internal connection.

[0038] In this way, since the metal spring terminal 23 is pressed down by the electric conduction cap 26 when the electric conduction cap 26 is put, four joints 15 of the crookedness resonator 11 are elastically pinched by the elasticity of the metal spring terminal 23 with the guide peg 31 and the support bolster 33 of the metal spring terminal 23.

[0039] In this way, if it is in the assembled piezo-electric components 21 The surface electrode 14 of the inferior surface of tongue of the crookedness resonator 11 is made to flow electrically with external electrode 29a at the bottom through the conductive support bolster 33, electrode 28for internal connection a, and through hole division electrode 30a. The surface electrode 14 of the top face of the crookedness resonator 11 is made to flow electrically with external electrode 29b at the bottom through the metal spring terminal 23, the electric conduction cap 26, electrode 28for internal connection b, and through hole division electrode 30b.

[0040] Therefore, both the external electrodes 29a and 29b are formed in the inferior surface of tongue of the case substrate 24, and this piezo-electric component 21 can be used as components for surface mounts. And if the internal crookedness resonator 11 is the same resonance frequency, since it can miniaturize rather than the conventional flare resonator 1 and it can moreover be thin-shape-ized by the above case structure, according to this piezo-electric component 21, it can manufacture small thin components.

[0041] the piezo-electric components using [if comparing with the crookedness resonator 11 the piezo-electric components (for example, thing of case structure which is indicated by JP,60-119130,U) using the 400kHz flare resonator 1, speaking concretely, will become as it is shown in the next table 2, and] crookedness vibrator -- width of face and die length -- about 1 / 2.3 to 1/2.6 time, and thickness -- 1/1.8 time and the volume -- 1/11 time -- a miniaturization -- and it is thin-shape-ized.

[0042]

[Table 2]

	幅	長さ	厚み	体積
拡がり共振子	8.0	9.0	3.3	237.6
屈曲共振子	3.5	3.5	1.8	22.0

(共振周波数 $f_r = 400 \text{ kHz}$)

[0043] Although the case substrate 24 and the inner case 25 which became another object mutually constitute the case body from this operation gestalt, this case substrate 24 and the inner case 25 are good also as integral construction. If integral construction, then components mark can be reduced for a case body and the case substrate 24 and the inner case 25 are made separate like this operation gestalt, the electrodes 28a and 28b for internal connection, the external electrodes 29a and 29b, etc. can be easily formed using the substrate bodies 27, such as a resin plate, a glass epoxy resin substrate, and a ceramic substrate.

[0044] moreover, the external electrodes 29a and 29b -- case substrate 24 inferior surface of tongue -- the pattern and conductor of a metallic foil -- since it can form evenly with thin films (vacuum evaporation film etc.) and conductor thickness film (printing film of conductive paste etc.), this piezo-electric component can be mounted in stability, and can be used for a printed-circuit board etc. as components for surface mounts.

[0045] Moreover, if in charge of the assembly of this piezo-electric component 21, since it can manufacture as mentioned above by stacking from the bottom in the sequence of the case substrate 24, the inner case 25, the crookedness resonator 11, the metal spring terminal 23, and the electric conduction cap 26, a production process can be made simple and it is suitable also for especially automatic assembly.

[0046] In addition, the electric conduction cap 26 is manufactured by resin, a ceramic, etc., and you may make it form the electric conduction film only in the inside and inferior surface of tongue by plating etc.

[0047] Moreover, although not illustrated, a support bolster is prepared in the inferior surface of tongue of the electric conduction cap 26, the joint 15 of the crookedness resonator 11 thru/or its near are pressed down with a support bolster, and you may make it put the metal spring terminal 23 between the case substrate 24 and the crookedness resonator 11.

[0048] (3rd operation gestalt) The sectional view and drawing 7 which show the structure of the piezo-electric components 41 according [drawing 6] to still more nearly another operation gestalt of this invention are the top view showing the condition before attaching the electric conduction cap 26. This operation gestalt makes structure of the positioning section 32 simple. the operation gestalt of drawing 3 -- two forks -- although the guide peg 31 of the metal spring terminal 23 is inserted in slot 32a of the positioning section 32 which carried out the ** and he was trying to pinch a guide peg 31 in the positioning section 32, he is trying to make the positioning section 32 contact only one side of the metal spring terminal 23 with this operation gestalt However, in order that the metal spring terminal 23 may be hard to any sense the surroundings and may make it it, two of the four positioning sections 32 contact the right lateral of a guide peg 31, and he is trying for remaining two to contact the left lateral of a guide peg 31.

[0049] According to this operation gestalt, since structure of the positioning section 32 is simplified, metal mold structure for fabricating the inner case 25 can be simplified, and cost can be made cheap. Furthermore, the activity which carries out automatic insertion of the metal spring terminal 23 at the inner case 25 also becomes easy, and insertion precision demanded can be made low.

[0050] (4th operation gestalt) Drawing 8 is the sectional view showing the structure of the piezo-electric components 42 by still more nearly another operation gestalt of this invention. If it is in this operation gestalt, the metal spring terminal 43 is used instead of the support bolster 33 in the piezo-electric components 21 of the operation gestalt of drawing 3 . That is, vertical reversal is carried out, and he dedicates the metal spring terminal 43 of the same structure as the metal spring terminal 23 by the side of a top face also to the inferior surface of tongue of the crookedness resonator 11, and is trying to put the joint 15 of the crookedness resonator 11 thru/or its neighborhood from a front flesh side with the up-and-down metal spring terminals 23 and 43. Moreover, it is dedicated in slot 32a of the positioning section 32 like [the guide peg 44 of the metal spring terminal 43 by the side of an inferior surface of tongue] the guide peg 31 of the metal spring terminal 23 by the side of a top face. However, electrode 28a for internal connection needs to extend to the center section of the case substrate 24 so that it may flow electrically with the metal spring terminal 43.

[0051] (The 5th, the 6th, 7th operation gestalt) The sectional view and drawing 10 which show the structure of the piezo-electric components 45 according [drawing 9] to still more nearly another operation gestalt of this invention are the top view showing the condition before putting the electric conduction cap 26. If it is in this piezo-electric component 45, the guide peg 31 of the metal spring terminal 46 is made into two. the two forks which have slot 32a for holding the guide peg 31 of the metal spring terminal 46 to the inner skin of the inner case 25 corresponding to this -- the positioning section 32 of the pair which carried out the **, and the positioning section 47 of the pair projected towards the joint 15 of the crookedness resonator 11 are formed. Moreover, as shown in drawing 11 , corresponding to the guide peg 31 of the metal spring terminal 46, the support bolster 33 is provided in the top face of the case substrate 24 only at two places.

[0052] A deer is carried out, the crookedness resonator 11 is dedicated in the inner case 25, and is laid after the support bolster 33, the metal spring terminal 46 is dedicated in the inner case 25 from on the crookedness resonator 11, and the guide peg 31 is inserted in it by slot 32a of the positioning section 32. Therefore, near, the crookedness resonator 11 is contacted by the joint 15 neighborhood, the four positioning sections 32 and 47 are positioned, and the metal spring terminal 46 is positioned by slot 32a of the positioning section 32. Moreover, the crookedness resonator 11 remains by the tip of the extension section 48 which extended in the direction which two joints 15 are pressed down and intersects perpendicularly with a guide peg 31 further by the base of a guide peg 31, and two joints 15 are pressed down.

[0053] Thus, the thing small as much as possible of the area of the part which presses down the joint 15 of the crookedness resonator 11 is desirable. The mathematical joint 15 is because parts other than joint 15 are pressed down as much as possible and vibration is not dumped, even if the location which the metal spring terminal 46 presses down by that it is a point and the location gap at the time of an assembly separates from a joint 15.

[0054] In addition, although two guide pegs 31 of the metal spring terminal 46 are positioned by the positioning section 32 and he is trying to press down four joints 15 of the crookedness resonator 11 with the metal spring terminal 46, the extension section 48 of the metal spring terminal 46 is omitted, and you may make it press down only two joints 15 of the crookedness resonator 11 only on two foot 31 of the metal spring terminal 46 in this operation gestalt.

[0055] Moreover, you may make it press down each the top face and inferior surface of tongue of the crookedness resonator 11 as deformation of the operation gestalt shown in drawing 9 , with the metal spring terminals 46 and 49 which have two guide pegs 31 and 44, as shown in drawing 12 and drawing 13 . the two forks in which the metal spring terminal 49 by the side of an inferior surface of tongue is also the same with the metal spring terminal 46 by the side of a top face, it has two guide pegs 44 and the extension section 50, and the positioning section 32 of the inner case 25 all has slot 32a -- it considers as the thing of a **. And the guide peg 31 of the metal spring terminal 46 by the side of a top face and the guide peg 44 of the metal spring terminal 49 by the side of an inferior surface of tongue are turned so that the include angle of 90 degrees may be made mutually, and the metal spring terminals 46 and 49 are arranged on the top face and inferior surface of tongue of the crookedness resonator 11, respectively.

[0056] According to these operation gestalten, since, as for the metal spring terminals 46 and 49, only two have guide pegs 31 and 44, respectively, structure of the metal spring terminals 46 and 49 can be simplified, and the nest to the inner case 25 also becomes easy.

[0057] In this operation gestalt, although two guide pegs 31 and 44 of the metal spring terminals 46 and 49 are positioned by the positioning section 32 and he is trying to press down four joints 15 of the crookedness resonator 11 with the metal spring terminals 46 and 49, the extension sections 48 and 50 of the metal spring terminals 46 and 49 may be omitted. That is, you may make it press down two joints 15 of the crookedness resonator 11 at a time only on foot 31 and 44 of two each of the metal spring terminals 46 and 49 made to cross on the front reverse side of the crookedness resonator 11, as shown in drawing 14 and drawing 15 . According to such an operation gestalt, oscillating damping of the crookedness resonator 11 can be reduced more.

[0058] (8th operation gestalt) The sectional view and drawing 17 which show the structure of the piezo-electric components 51 according [drawing 16] to still more nearly another operation

gestalt of this invention are the decomposition perspective view. This piezo-electric component 51 makes the load capacitive element (capacitor) 52 build in with the crookedness resonator 11 in a case 22.

[0059] If it is in the case substrate 24 used for this piezo-electric component 51, the electrodes 28a, 28b, and 28c for internal connection of three fields are formed in the top face of the substrate body 27, and the external electrodes 29a, 29b, and 29c of three fields as shown also in a rear face at drawing 18 are formed. Electrode 28b for internal connection and external electrode 29b which are located in an edge on the other hand are connected through through hole division electrode 30b, and electrode 28a for internal connection and external electrode 29a which are located in a periphery part are also connected through through hole division electrode 30a. Moreover, central electrode 28c for internal connection and external electrode 29c are connected through through hole 30c.

[0060] The load capacitive element 52 used with this operation gestalt is used abundantly at the MHz band radiator, and as shown in drawing 19, two load-carrying capacity C1 and C2 is constituted by one. Namely, this load capacitive element 52 forms the common electrode (ground electrode) 54 in the inferior-surface-of-tongue center section of the dielectric substrate 53. In the both ends of the dielectric substrate 53, apply to a top face from an inferior surface of tongue, and the capacity electrodes 55 and 56 are formed. One load-carrying capacity C1 is constituted between the capacity electrode 55 and the common electrode 54, the load-carrying capacity C2 of another side is constituted between the capacity electrode 56 and the common electrode 54, and both the load-carrying capacity C1 and C2 is connected to the serial through the common electrode 54.

[0061] A deer is carried out, and before this load capacitive element 52 attaches inner case 25 grade on the case substrate 24, it is mounted in the case substrate 24 in the condition like drawing 20 (b). That is, central through hole 30c is filled up with electroconductive glue 57 at the same time it applies the electric conduction adhesives 57 like drawing 20 (a) on each electrodes 28a, 28b, and 28c for internal connection, the load capacitive element 52 is placed and pressed on it, and electroconductive glue 57 is stiffened. Consequently, while the load capacitive element 52 is fixed to case substrate 24 top face by electroconductive glue 57, the capacity electrodes 55 and 56 of both ends are connected respectively electrically to the electrodes 28a and 28b for internal connection, and the common electrode 54 is electrically connected to electrode 28c for internal connection. Therefore, the common electrode 54 of the load capacitive element 52 flows through through hole 30c with external electrode 29c of the center of an inferior surface of tongue of the case substrate 24.

[0062] Subsequently, after applying the insulating adhesives 34 to the inferior surface of tongue of the inner case 25, pasting up the inner case 25 on the top-face periphery section of the case substrate 24 and the insulating adhesives' 34 hardening, the metal spring terminal 59 is dedicated in the inner case 25.

[0063] The metal spring terminal 59 has four downward guide pegs 60 prolonged in the radial, and four upward guide pegs 61 which extended towards the upper part a little from the middle, as shown in drawing 21 (a). When each is crooked below, elasticity is given to the downward guide peg 60 of the metal spring terminal 59, and the distance at the tips of the downward guide peg 60 located in the direction of a vertical angle is almost equal to the width across corners of the space within the inner case 25. Therefore, if the metal spring terminal 59 is put in in the inner case 25 like drawing 21 (b), the metal spring terminal 59 will be dedicated in the inner case 25, without interfering with the positioning section 32, and the tip of each downward guide peg 60 of the metal spring terminal 59 will be positioned in a corner of inner case 25 inner circumference. Since electrode 28a for internal connection is located in this corner, the metal spring terminal 59 contacts electrically electrode 28a for internal connection of the case substrate 24.

[0064] Thus, since the metal spring terminal 59 has floated from the top face of the case substrate 24 except the tip of the downward guide peg 60, space is generated between the case substrate 24 and the metal spring terminal 59, and the load capacitive element 52 will be mounted on the case substrate 24 using this space. Moreover, between the load capacitive element 52 and the metal spring terminal 59, the opening which is extent which can maintain the

insulation between the load capacitative element 52 and the metal spring terminal 59 is secured. [0065] If the crookedness resonator 11 is dedicated in the inner case 25, today's [of the upward guide peg 61 of the metal spring terminal 59] will be carried out near [in the inferior surface of tongue of the crookedness resonator 1 / each] a side center section (joint 15), and it will support the crookedness resonator 11. Moreover, the positioning section 32 of the inner case 25 contacts or approaches the joint 15 of the crookedness resonator 11, and positions the crookedness resonator 11. When dedicating the metal spring terminal 23 in the inner case 25 from on the crookedness resonator 11 after dedicating the crookedness resonator 11 to the inner case 25, while inserting the guide peg 31 of the metal spring terminal 23 into the positioning section 32, the joint 15 of crookedness resonator 11 top face is pressed down on foot 31. [0066] After dedicating the metal spring terminal 59, the crookedness resonator 11, and the metal spring terminal 23 in the inner case 25, As the insulating adhesives 35 are applied to the inferior surface of tongue of the electric conduction cap 26 and the periphery of the inner case 25 is covered, the insulating adhesives 35 are stiffened putting the electric conduction cap 26 on the case substrate 24, and pushing the electric conduction cap 26 against the case substrate 24. The electric conduction cap 26 is pasted up on the case substrate 24 with the insulating adhesives 35, and the crookedness resonator 11 and the metal spring terminals 23 and 59 are closed between the case substrate 24 and the electric conduction cap 26 by this. In addition, since electrode 28b for internal connection is prepared in the adhesion location of this electric conduction cap 26, the electric conduction cap 26 contacts electrode 28b for internal connection electrically by replacing with the insulating adhesives 35 at this part, and using electroconductive glue 36. Moreover, since it is closed by the insulating adhesives 35 and electroconductive glue 36 between the electric conduction cap 26 and the case substrate 24, and through hole 30c is filled up with electroconductive glue 57 and closed, the closure of the crookedness resonator 11 is carried out in airtight between the electric conduction cap 26 and the case substrate 24.

[0067] In this way, the guide peg 31 of the metal spring terminal 23 and the upward guide peg 61 of the metal spring terminal 59 are forced on both sides of the crookedness resonator 11 by the elasticity of the metal spring terminal 23, and while the crookedness resonator 11 is pinched from both sides in a joint 15, it is made to flow through it electrically, if the electric conduction cap 26 is pressed to the case substrate 24 and adhesion unification is carried out by the metal spring terminals 23 and 59 and the electric conduction cap 26. Since the metal spring terminal 59 touches electrode 28a for internal connection, the surface electrode 14 by the side of the inferior surface of tongue of the crookedness resonator 11 and one capacity electrode 55 of the load capacitative element 52 are made to flow through it through through hole division electrode 30a by external electrode 29a. Moreover, since the electric conduction cap 26 is made to flow through electroconductive glue 36 by electrode 28b for internal connection, the surface electrode 14 by the side of the top face of the crookedness resonator 11 and the capacity electrode 56 of another side of the load capacitative element 52 are made to flow through it through through hole division electrode 30b by external electrode 29b.

[0068] What is shown in drawing 22 connects an inversed amplifier OP, bias resistance R, and a piezo resonator RS to juxtaposition. The input terminal of an inversed amplifier OP is connected to a gland through load-carrying capacity C1. It is the oscillator circuit 66 which also connected the output terminal of an inversed amplifier OP to the gland through load-carrying capacity C2. Moreover, in such an oscillator circuit 66 Load-carrying capacity C1 and C2 is connected to the both ends of a piezo resonator RS, respectively, and the piezo-electric radiator 67 (part surrounded with the broken line in drawing 22) which unified a piezo resonator RS and load-carrying capacity C1 and C2 is offered. According to the piezo-electric components 51 constituted as mentioned above, the piezo-electric radiator 67 of the part surrounded with the broken line among the oscillator circuits 66 shown in drawing 22 can be manufactured to one.

[0069] (9th operation gestalt) Drawing 23 is the sectional view showing the structure of the piezo-electric components 71 by still more nearly another operation gestalt of this invention. Two load capacitative elements (multilayer capacitor) 72 and 73 are mounted on the case substrate 24, and it is as common to this operation gestalt as the 8th operation gestalt except

the load capacitative element 72 and 73.

[0070] With this operation gestalt, although the load capacitative element 52 equipped with two load-carrying capacity C1 and C2 was used with the 8th operation gestalt, as shown in drawing 24 , one load capacitative element 72 (load-carrying capacity C1) is mounted among the electrodes 28a and 28c for internal connection, and the load capacitative element 73 (load-carrying capacity C2) of another side is mounted among the electrodes 28b and 28c for internal connection.

[0071] (10th operation gestalt) With each above-mentioned operation gestalt, although each explained the electronic parts as an object for surface mounts, structure of these electronic parts can be used as the lead components of the type which inserts and mounts a lead in the through hole of a wiring substrate etc. by changing the structure of a case metallurgy group spring terminal. This example is shown in drawing 25 and drawing 26 .

[0072] Drawing 25 is the sectional view showing the piezo-electric components 81 by still more nearly another operation gestalt of this invention. Moreover, drawing 26 (a) and (b) are the front views and sectional views showing the crookedness resonator 11 and the metal spring terminal 85 which were dedicated to the inner case 82. Opening of the cavernous section 83 which can lean the crookedness resonator 11 45 degrees and can dedicate it is carried out to the inner case 82 which carried out the shape of a corner guard, and the positioning section 84 for pressing down and positioning the joint 15 of the crookedness resonator 11 to the inner skin of the cavernous section 83 is formed in four places.

[0073] If it is in the metal spring terminal 85, the lead base 87 has extended so that it may intersect perpendicularly with a guide peg 86 from the center of two guide pegs 86 which curved to the approximate circle arc, and as it was crooked at the include angle of 45 degrees to the lead base 87, the lead 88 has extended. The metal spring terminal 85 is pressing down the joint 15 of the crookedness resonator 11 on two foot 86, and the guide peg 86 of the metal spring terminal 85 of a front flesh side is pressing down a joint 15 which is arranged so that the include angle of 90 degrees may be made mutually, and is mutually different from the front flesh side of the crookedness resonator 11.

[0074] In this way, as shown in drawing 26 (a) and (b), the inner case 82 where the crookedness resonator 11 and two metal spring terminals 85 were dedicated is inserted into the outside case 89 in which the base carried out opening, and the closure of the opening of the outside case 89 is carried out with the resin 90 for the closures.

[0075] Since the crookedness resonator 11 is used even if it is in this piezo-electric component 81, the piezo-electric components 81 can be miniaturized. Moreover, by leaning the crookedness resonator 11 45 degrees, dedicating in the inner case 82 and leaning lead 88 45 degrees to two guide pegs 86 prepared in the metal spring terminal 85, the configuration of the two metal springs terminal 85 can be carried out in common, and cost can be made cheap.

[0076]

[Effect of the Invention] Since the constant showing the product of die length of one side of a piezo resonator and resonance frequency becomes small according to the piezo resonator indicated to claim 1 as stated above, in the same use frequency band, die length of one side of a piezo resonator can be shortened, and the miniaturization of a piezo resonator can be attained.

[0077] Moreover, if it is in a piezo-electric component according to claim 2, since the piezo resonator by crookedness vibration indicated to claim 1 was dedicated to the case and the external terminal is prepared in the case exterior, in the same use frequency band, this piezo-electric component can also attain a miniaturization with the miniaturization of a piezo resonator. Moreover, since the piezo resonator within a case is supported in a joint thru/or its near, even if it has dedicated to the case, vibration has become is hard to be dumped.

[0078] Since according to the piezo-electric component according to claim 3 either the top face of a piezo resonator or an inferior surface of tongue is pressed down by the projected part and another side is pressed down with a metal spring terminal, a metal spring terminal can be managed with one, and while cost becomes cheap, the assembly of piezo-electric components also becomes easy.

[0079] If it is in a piezo-electric component according to claim 4, since the inferior surface of

tongue of a piezo resonator is supported by the projected part and only the top face is pressed down with the metal spring terminal, a metal spring terminal can be managed with one, and while cost becomes cheap, the assembly of piezo-electric components also becomes easy.

Furthermore, according to the piezo-electric component according to claim 4, while forming at least one of projected parts with a conductive ingredient, it arranges on one electrode for internal connection. The joint of a piezo resonator thru/or its near are elastically pressed with the metal spring terminal inserted between the inferior surface of tongue of a cap, and the piezo resonator. Since the electrode for internal connection of another side is made to flow through a metal spring terminal through said cap One external terminal can be made to be able to flow through one surface electrode of a piezo resonator through a conductive projected part, the external terminal of another side can be made to flow through the surface electrode of another side of a piezo resonator through a metal spring terminal and a conductive cap, and the wiring activity by lead wire etc. can be done unnecessary.

[0080] If it is in a piezo-electric component according to claim 5, since piezo-electric components are pinched from both sides with the metal spring terminal, a piezo resonator can be firmly held with the elasticity of both the metal spring terminal.

[0081] If it is in a piezo-electric component according to claim 6, since piezo-electric components are pinched from both sides with the metal spring terminal, a piezo resonator can be firmly held with the elasticity of both the metal spring terminal. Furthermore, according to the piezo-electric component according to claim 6, the 1st metal spring terminal located in the inferior-surface-of-tongue side of a piezo resonator is contacted to one electrode for internal connection. Since the electrode for internal connection of another side is made to flow through the 2nd metal spring terminal located in the top-face side of a piezo resonator through said cap One external terminal can be made to flow through one surface electrode of a piezo resonator through the 1st metal spring terminal. The external terminal of another side can be made to flow through the surface electrode of another side of a piezo resonator through the 2nd metal spring terminal and a conductive cap, and the wiring activity by lead wire etc. can be done unnecessary.

[0082] Since positioning of a metal spring terminal is also performed using the positioning section for positioning a piezo resonator according to the piezo-electric component according to claim 7, structure of a case body can be made simple. And since the metal spring terminal is positioned by inserting the edge in the crevice of the positioning section, positioning of a metal spring terminal can be ensured.

[0083] If it is in a piezo-electric component according to claim 8, since positioning of a metal spring terminal is also performed using the positioning section for positioning a piezo resonator, structure of a case body can be made simple. And since the positioning section is carrying out niting of the metal spring terminal by contacting the edge side face of a metal spring terminal, the structure of the positioning section does not become complicated, either and it can also perform the nest of a metal spring terminal easily.

[0084] It becomes possible to make a load capacitive element build in, without according to the piezo-electric component according to claim 9, enlarging the dimension of piezo-electric components, since a load capacitive element can be mounted using the space between a metal spring terminal and a case body.

[0085] If it is in a piezo-electric component according to claim 10, piezo-electric lead type components can be constituted using the piezo resonator indicated to claim 1, and if it is the same use frequency band, piezo-electric lead type components can be miniaturized.

[0086] Moreover, with piezo-electric components according to claim 10, since only every two joints which are different on the front reverse side of a piezo resonator, respectively are pressed down, oscillating damping of a piezo resonator can be lessened. And although the two metal springs terminal is pressing down two different joints The piezo resonator is dedicated in the inner case in the condition of having leaned 45 degrees to the inner case. Since the external terminal of the letter of a lead is extended at the include angle of 45 abbreviation to two guide pegs, a lead can be pulled out in parallel using the thing of the configuration same as a two metal springs terminal, and cost of a metal spring terminal can be made cheap.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-36376

(P 2001-36376 A)

(43) 公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 3 H 9/17
9/10

H 0 3 H 9/17
9/10

A 5J108

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L

(全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-209964

(22) 出願日 平成11年7月23日(1999.7.23)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 山本 隆

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 横井 雄行

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(74) 代理人 100094019

弁理士 中野 雅房

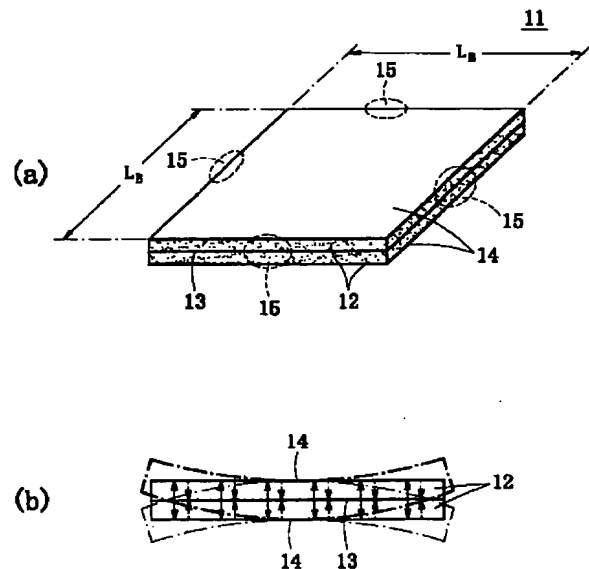
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧電共振子及び圧電部品

(57) 【要約】

【目的】 同じ使用周波数であれば、より小型化することができる屈曲振動の圧電共振子を提供する。

【解決手段】 正方形をした2層のセラミック圧電基板12間に内部電極13を挟み込み、さらに圧電基板12の表裏両主面の全面に表面電極14を形成する。両圧電基板12は、主面と垂直な方向に分極処理を施されており、かつ内部電極13を挟んで互いに反対向きに分極処理を施される。この表面電極14間に信号電圧を印加すると、圧電共振子11は、一方主面側が凸となり、他方主面側が凹となるように屈曲変形する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部電極の両面にそれぞれ圧電体層を設け、該圧電体層の外側主面にそれぞれ表面電極を形成し、両圧電体層の分極方向が前記内部電極にほぼ垂直で、かつ前記内部電極に関して互いに反対向きとなるように両圧電体層を分極させたことを特徴とする圧電共振子。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の圧電共振子をケース内部に納めて該圧電共振子を節点ないしその近傍で支持し、ケースの外部に前記圧電共振子の表面電極と導通した外部端子を設けた圧電部品。

【請求項 3】 ケース本体と該ケース本体に被せるキャップとにより前記ケースを構成し、ケース本体の上面もしくはキャップの下面のうちいずれか一方に設けた突部を圧電共振子の節点ないしその近傍に当接させ、ケース本体の上面とキャップの下面のうちいずれか他方と圧電圧電共振子の間に挿入した金属バネ端子によって圧電共振子の節点ないしその近傍を弾性的に押圧したことを特徴とする請求項 2 に記載の圧電部品。

【請求項 4】 ケース本体と該ケース本体に被せる導電性のキャップとにより前記ケースを構成し、ケース本体の下面に一对の前記外部端子を設けると共にケース本体の上面に各外部端子と導通した一对の内部接続用電極を設け、ケース本体の上面に設けた突部を圧電共振子の節点ないしその近傍に当接させ、この突部のうち少なくとも 1 つを導電性材料によって形成すると共に一方の内部接続用電極上に配置し、キャップの下面と圧電圧電共振子の間に挿入した金属バネ端子によって圧電共振子の節点ないしその近傍を弾性的に押圧し、前記キャップを介して金属バネ端子を他方の内部接続用電極に導通させたことを特徴とする請求項 2 に記載の圧電部品。

【請求項 5】 ケース本体と該ケース本体に被せるキャップとにより前記ケースを構成し、前記ケース本体とキャップとの間に第 1 の金属バネ端子、前記圧電共振子及び第 2 の金属バネ端子を挿入し、両金属バネ端子により圧電共振子の節点ないしその近傍を弾性的に挟持させたことを特徴とする請求項 2 に記載の圧電部品。

【請求項 6】 ケース本体と該ケース本体に被せる導電性のキャップとにより前記ケースを構成し、ケース本体の下面に一对の前記外部端子を設けると共にケース本体の上面に各外部端子と導通した一对の内部接続用電極を設け、前記ケース本体とキャップとの間に第 1 の金属バネ端子、前記圧電共振子及び第 2 の金属バネ端子を挿入し、両金属バネ端子により圧電共振子の節点ないしその近傍を弾性的に挟持させ、圧電共振子の下面側に位置する第 1 の金属バネ端子を一方の内部接続用電極に接触させ、前記キャップを介して圧電共振子の上面側に位置する第 2 の金属バネ端子を他方の内部接続用電極に導通させたことを特徴とする請求項 2 に記載の圧電部品。

【請求項 7】 前記圧電共振子の各節点ないしその近傍

に対向する位置で前記ケース本体の内周面に突設した位置決め部によって圧電共振子を位置決めし、該位置決め部のうち少なくとも一部の位置決め部に設けた凹部に前記金属バネ端子の端部を挿入することによって金属バネ端子を位置決めしたことを特徴とする、請求項 3、4、5 又は 6 に記載の圧電部品。

【請求項 8】 前記圧電共振子の各節点ないしその近傍に対向する位地で前記ケース本体の内周面に突設した位置決め部によって圧電共振子を位置決めし、該位置決め部のうち少なくとも 2 箇所の位置決め部に前記金属バネ端子の端部側面を当接させることによって金属バネ端子を回転止めしたことを特徴とする、請求項 3、4、5、6 又は 7 に記載の圧電部品。

【請求項 9】 前記圧電共振子の下面側に配置された金属バネ端子と前記ケース本体との間の空間において、ケース本体の上に負荷容量素子を実装したことを特徴とする、請求項 3、4、5、6、7 又は 8 に記載の圧電部品。

【請求項 10】 内ケースと該内ケースを納めるための箱状をした外ケースとにより前記ケースを構成し、内ケースに対して 45 度傾けた状態で前記圧電共振子を内ケース内に納め、2 本の足に対して略 45 度の角度でリード状の外部端子が延出された 2 本の金属バネ端子のうち、一方の金属バネ端子を圧電共振子の表面に配置して対向する 2 箇所の節点を押さえ、他方の金属バネ端子を圧電共振子の裏面に配置して残る 2 箇所の接点を押さえたことを特徴とする、請求項 2 に記載の圧電部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、屈曲振動による圧電共振子及び圧電部品に関する。

【0002】

【従来の技術】300～800kHz 帯の共振子としては、従来はセラミック圧電体の拡がり振動を利用していた。拡がり振動を利用した圧電共振子 1（以下、拡がり共振子という）は、図 1 に示すように、正形状をした圧電基板 2 の表裏両主面に表面電極 3 を形成し、圧電基板 2 を主面と垂直な方向に分極処理したものである（この圧電基板 2 の分極方向を図 1 において矢印で示す）。このような拡がり共振子 1 では、両表面電極 3 間に信号を印加すると、両主面と平行な面内において圧電基板 2 がその外周方向に向けて伸縮変形する。

【0003】この拡がり共振子 1 では、その一辺の長さ L_s と共振周波数 f_r との積は概ね一定であり、 $L_s \times f_r = C_s$ となる。ここで、 C_s は定数であって、 $C_s \approx 2100 \text{ mm} \cdot \text{kHz}$ である。例えば、共振周波数が $f_r = 350 \text{ kHz}$ の共振子を得ようとするれば、その 1 辺の長さは、 $L_s = 6 \text{ mm}$ となる。

【0004】しかし、最近ますます軽薄短小化が進む電

子部品の世界においては、このような寸法は到底許容し得ないサイズであり、より小型の圧電共振子が求められている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述の技術的問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、よりサイズの小さな屈曲振動の圧電共振子とその圧電部品を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段とその作用】請求項1に記載の圧電共振子は、内部電極の両面にそれぞれ圧電体層を設け、該圧電体層の外側主面にそれぞれ表面電極を形成し、両圧電体層の分極方向が前記内部電極にほぼ垂直で、かつ前記内部電極に関して互いに反対向きとなるように両圧電体層を分極させたことを特徴としている。

【0007】請求項1に記載した圧電共振子にあっては、両表面電極間に信号を印加されると、主面側が凸状または凹状となるように撓み、屈曲変形する。このような振動モードによれば、圧電共振子の一辺の長さとの積を表わす定数が小さくなるので、同じ使用周波数帯域においては、圧電共振子の一辺の長さを短くすることができ、圧電共振子の小型化を図ることができる。

【0008】請求項2に記載の圧電部品は、請求項1に記載の圧電共振子をケース内部に納めて該圧電共振子を節点ないしその近傍で支持し、ケースの外部に前記圧電共振子の表面電極と導通した外部端子を設けたことを特徴としている。

【0009】請求項2に記載の圧電部品にあっては、請求項1に記載の圧電共振子をケースに納めてケース外部に外部端子を設けているので、圧電共振子の小型化に伴って、同一の使用周波数帯域においては、この圧電部品も小型化を図ることができる。また、ケース内の圧電共振子は節点ないしその近傍で支持されているので、ケースに納めていても振動がダンピングされにくくなっている。

【0010】請求項3に記載の圧電部品は、請求項2に記載の圧電部品において、ケース本体と該ケース本体に被せるキャップとにより前記ケースを構成し、ケース本体の上面もしくはキャップの下面のうちいずれか一方に設けた突部を圧電共振子の節点ないしその近傍に当接させ、ケース本体の上面とキャップの下面のうちいずれか他方と圧電圧電共振子の間に挿入した金属バネ端子によって圧電共振子の節点ないしその近傍を弾性的に押圧したことを特徴としている。ここで、導電性のキャップとは、キャップ自体が導電性を有する材質で形成されている場合に限らず、絶縁性材料からなるキャップの表面に導電性被膜が形成されている場合も含まれる。

【0011】請求項3に記載の圧電部品にあっては、圧電共振子の下面又は上面の一方を突部によって押さえ、

他方を金属バネ端子によって押さえているので、金属バネ端子が1つで済み、コストが安価になると共に圧電部品の組立ても容易になる。

【0012】請求項4に記載の圧電部品は、請求項2に記載の圧電部品において、ケース本体と該ケース本体に被せる導電性のキャップとにより前記ケースを構成し、ケース本体の下面に一对の前記外部端子を設けると共にケース本体の上面に各外部端子と導通した一对の内部接続用電極を設け、ケース本体の上面に設けた突部を圧電共振子の節点ないしその近傍に当接させ、この突部のうち少なくとも1つを導電性材料によって形成すると共に一方の内部接続用電極上に配置し、キャップの下面と圧電共振子の間に挿入した金属バネ端子によって圧電共振子の節点ないしその近傍を弾性的に押圧し、前記キャップを介して金属バネ端子を他方の内部接続用電極に導通させたことを特徴としている。

【0013】請求項4に記載の圧電部品にあっては、圧電共振子の下面は突部によって支持し、上面だけを金属バネ端子によって押さえているので、金属バネ端子が1つで済み、コストが安価になると共に圧電部品の組立ても容易になる。さらに、請求項4に記載の圧電部品にあっては、突部のうち少なくとも1つを導電性材料によって形成すると共に一方の内部接続用電極上に配置し、キャップの下面と圧電共振子の間に挿入した金属バネ端子によって圧電共振子の節点ないしその近傍を弾性的に押圧し、前記キャップを介して金属バネ端子を他方の内部接続用電極に導通させているから、導電性の突部を介して圧電共振子の一方の表面電極を一方の外部端子に導通させることができ、金属バネ端子及び導電性キャップを介して圧電共振子の他方の表面電極を他方の外部端子に導通させることができ、リード線等による配線作業を不要にすることができる。

【0014】請求項5に記載の圧電部品は、請求項2に記載の圧電部品において、ケース本体と該ケース本体に被せるキャップとにより前記ケースを構成し、前記ケース本体とキャップとの間に第1の金属バネ端子、前記圧電共振子及び第2の金属バネ端子を挿入し、両金属バネ端子により圧電共振子の節点ないしその近傍を弾性的に挟持させたことを特徴としている。

【0015】請求項5に記載の圧電部品にあっては、圧電部品を金属バネ端子によって両面から挟持しているので、両金属バネ端子の弾性によって圧電共振子を強固に保持することができる。

【0016】請求項6に記載の圧電部品は、請求項2に記載の圧電部品において、ケース本体と該ケース本体に被せる導電性のキャップとにより前記ケースを構成し、ケース本体の下面に一对の前記外部端子を設けると共にケース本体の上面に各外部端子と導通した一对の内部接続用電極を設け、前記ケース本体とキャップとの間に第1の金属バネ端子、前記圧電共振子及び第2の金属バネ

端子を挿入し、両金属バネ端子により圧電共振子の節点ないしその近傍を弾性的に挟持させ、圧電共振子の下面側に位置する第1の金属バネ端子を一方の内部接続用電極に接触させ、前記キャップを介して圧電共振子の上面側に位置する第2の金属バネ端子を他方の内部接続用電極に導通させたことを特徴としている。

【0017】請求項6に記載の圧電部品にあつては、圧電部品を金属バネ端子によって両面から挟持しているので、両金属バネ端子の弾性によって圧電共振子を強固に保持することができる。さらに、請求項6に記載の圧電部品にあつては、圧電共振子の下面側に位置する第1の金属バネ端子を一方の内部接続用電極に接触させ、前記キャップを介して圧電共振子の上面側に位置する第2の金属バネ端子を他方の内部接続用電極に導通させているから、第1の金属バネ端子を介して圧電共振子の一方の表面電極を一方の外部端子に導通させることができ、第2の金属バネ端子及び導電性キャップを介して圧電共振子の他方の表面電極を他方の外部端子に導通させることができ、リード線等による配線作業を不要にすることができる。

【0018】請求項7に記載の圧電部品は、請求項3、4、5又は6に記載の圧電部品において、前記圧電共振子の各節点ないしその近傍に対向する位置で前記ケース本体の内周面に突設した位置決め部によって圧電共振子を位置決めし、該位置決め部のうち少なくとも一部の位置決め部に設けた凹部に前記金属バネ端子の端部を挿入することによって金属バネ端子を位置決めしたことを特徴としている。

【0019】請求項7に記載の圧電部品にあつては、圧電共振子を位置決めするための位置決め部を利用して金属バネ端子の位置決めも行なっているため、ケース本体の構造を簡略にすることができる。しかも、金属バネ端子は、その端部を位置決め部の凹部に挿入することによって位置決めされているので、確実に金属バネ端子の位置決めを行なうことができる。

【0020】請求項8に記載の圧電部品は、請求項3、4、5、6又は7に記載の圧電部品において、前記圧電共振子の各節点ないしその近傍に対向する位地で前記ケース本体の内周面に突設した位置決め部によって圧電共振子を位置決めし、該位置決め部のうち少なくとも2箇所の位置決め部に前記金属バネ端子の端部側面を当接させることによって金属バネ端子を回転止めしたことを特徴としている。

【0021】請求項8に記載の圧電部品にあつては、圧電共振子を位置決めするための位置決め部を利用して金属バネ端子の位置決めも行なっているため、ケース本体の構造を簡略にすることができる。しかも、位置決め部は、金属バネ端子の端部側面に当接することによって金属バネ端子を回転止めしているため、位置決め部の構造も複雑になることがなく、金属バネ端子の組込みも容易

に行なえる。

【0022】請求項9に記載の圧電部品は、請求項3、4、5、6、7又は8に記載の圧電部品において、前記圧電共振子の下面側に配置された金属バネ端子と前記ケース本体との間の空間において、ケース本体の上に負荷容量素子を実装したことを特徴としている。

【0023】請求項9に記載の圧電部品にあつては、金属バネ端子とケース本体との間の空間を利用して負荷容量素子を実装しているため、圧電部品の外形寸法を大きくすることなく、負荷容量素子を内蔵させることが可能になる。

【0024】請求項10に記載の圧電部品は、請求項2に記載の圧電部品において、内ケースと該内ケースを納めるための箱状をした外ケースとにより前記ケースを構成し、内ケースに対して45度傾けた状態で前記圧電共振子を内ケース内に納め、2本の足に対して略45度の角度でリード状の外部端子が延出された2本の金属バネ端子のうち、一方の金属バネ端子を圧電共振子の表面に配置して対向する2箇所の節点を押さえ、他方の金属バネ端子を圧電共振子の裏面に配置して残る2箇所の接点を押さえたことを特徴としている。

【0025】請求項10に記載の圧電部品にあつては、請求項1に記載した圧電共振子を用いてリードタイプの圧電部品を構成することができ、同一の使用周波数帯域であれば、リードタイプの圧電部品を小型化することができる。

【0026】また、請求項10に記載の圧電部品では、圧電共振子の表裏でそれぞれ異なる2箇所ずつの節点しか押さえしていないので、圧電共振子の振動ダンピングを少なくすることができる。しかも、2本の金属バネ端子は異なる2箇所の節点を押さえているにもかかわらず、内ケースに対して45度傾けた状態で圧電共振子を内ケース内に納めており、2本の足に対して略45度の角度でリード状の外部端子を延出しているから、2本の金属バネ端子として同じ形状のものを使用してリードを平行に引出すことができ、金属バネ端子のコストを安価にすることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）図2（a）

（b）は本発明の一実施形態による圧電共振子11を示す斜視図及び断面図であつて、この圧電共振子11は例えば300kHz～800kHzの帯域においてセラミック発振子として用いられるものである。この圧電共振子11は、正形状をした2層のセラミック圧電基板（圧電体層）12間に内部電極13を挟み込み、さらに圧電基板12の表裏両主面の全面に表面電極14を形成したものであり、両圧電基板12は、主面と垂直な方向に分極処理を施されており、かつ内部電極13を挟んで互いに反対向きに分極処理を施されている。なお、分極方向は、図2（b）において実線の矢印で示すように、

内部電極 13 を挟んで外向きになってもよく、破線の矢印で示すように内部電極 13 を挟んで内向きになってもよい。

【0028】この圧電共振子 11 の両表面電極 14 間に信号（高周波電界）を印加すると、両圧電基板 12 はいずれも拡がり振動して外縁方向に伸縮しようとするが、その伸張と収縮の位相が反転しているため、全体としては図 2（b）に 1 点鎖線で示すように、圧電基板 12 が湾曲して両主面が交互に凹凸を繰り返すように変形する

（以下、これを屈曲振動といい、本発明の圧電共振子 11 を屈曲共振子という）。

【0029】この屈曲振動の振動節点（ノード）15 は圧電基板 12 の各辺の中央部近傍の 4 点にある。また、このときの屈曲共振子 11 の 1 辺の長さ L_B と共振周波*

*数 f_r との積は概ね一定であって、

$$L_B \times f_r = C_B$$

となる。ここで、 $C_B \approx 430 \text{ mm} \cdot \text{kHz}$ である。

【0030】この屈曲共振子 11 の定数 C_B は、拡がり共振子 1 の定数 C_S に比べて約 $1/5$ （つまり、 $C_B / C_S \approx 430 / 2100 = 1 / 4.88$ ）であるから、同じ共振周波数 f_r に対しては、屈曲共振子 11 の 1 辺の長さ L_B は拡がり共振子 1 の 1 辺の長さ L_S の約 $1/5$ となる。具体例を挙げると、共振周波数 $f_r = 400 \text{ kHz}$ の屈曲共振子 11 及び拡がり共振子 1 を考えると、次の表 1 のようになる。

【0031】

【表 1】

	1 辺の長さ	面積
拡がり共振子	5.25 mm	27.6 mm ²
屈曲共振子	1.07 mm	1.16 mm ²

（共振周波数 $f_r = 400 \text{ kHz}$ ）

【0032】従って、屈曲共振子 11 と拡がり共振子 1 を比較すると、1 辺の長さで屈曲共振子 11 は拡がり共振子 1 の約 $1/5$ となり、面積で約 $1/24$ となる。よって、同一共振周波数 f_r であれば、屈曲共振子 11 を用いることにより、拡がり共振子 1 に比べて共振子サイズを大幅に小さくすることができる。

【0033】（第 2 の実施形態）図 3 は本発明の別な実施形態による圧電部品 21 を示す断面図であって、ケース 22 内に上記屈曲共振子 11 と金属パネ端子 23 を納めて表面実装部品を構成している。ケース 22 は、ケース基板 24、内ケース 25、導電キャップ 26 によって構成されている。ケース基板 24 は、図 4（a）（b）に示すように、樹脂板やガラス・エポキシ樹脂基板、セラミック基板等からなる基板本体 27 に電極を形成したものであって、基板本体 27 の上面両端部には大小の内部接続用電極 28 a、28 b が設けられ、下面両端部には外部電極（外部端子）29 a、29 b が設けられており、基板本体 27 の両端部に設けられた凹部内に形成されたスルーホール分割電極 30 a、30 b（スルーホールを 2 分割することによって形成されている。）を介してそれぞれの内部接続用電極 28 a、28 b と外部電極 29 a、29 b とが接続されている。金属パネ端子 23 は図 5 に示されているように、4 本の足 31 を有して略十字状をしており、各足 31 の先端部を除いて円弧状に湾曲している。内ケース 25 は角棒状をした樹脂成形品（例えば、射出成形品）であって、前記屈曲共振子 11 及び金属パネ端子 23 の合計の厚みよりも若干薄くなっている。また、内ケース 25 の各辺の内面中央部には位置決め部 32 が設けられており、位置決め部 32 には上下にわたって溝 32 a が設けられていて位置決め

部 32 は二股状に形成されている。対向する位置決め部 32 間の距離は屈曲共振子 11 の 1 辺の長さ L_B にほぼ等しくなっている。導電キャップ 26 は、アルミニウムや銅等の導電性を有する金属材料によって形成されており、内部空間の高さは内ケース 25 の厚みとほぼ等しくなっている。

【0034】しかして、この圧電部品 21 を組立てるにあたっては、図 4（a）に示すように、まずケース基板 24 上に複数の支持枕（突部）33 を同じ高さに形成する。支持枕 33 は、屈曲共振子 11 を節点 15 で支持できるように配置してあり、その内の少なくとも 1 つは大きな方の内部接続用電極 28 a の上に形成する。内部接続用電極 28 a の上に形成された支持枕 33 のうちの 1 つは、導電材料例えば導電ペーストによって形成されているが、他の支持枕 33 の材質は問わない。もっとも、全ての支持枕 33 を同一材料（導電材料）によって形成するのが、製造工程の簡略化のためには好ましく、その場合には支持枕 33 は小さな方の内部接続用電極 28 b からは絶縁されている必要がある。

【0035】ついで、ケース基板 24 の上に内ケース 25 を重ね、内ケース 25 の下面をケース基板 24 の上面に絶縁性の接着剤 34 によって接着する。こうしてケース基板 24 の上に内ケース 25 を接着することによってケース本体が構成される。各支持枕 33 は、内ケース 25 の内周側に位置しており、内ケース 25 内に屈曲共振子 11 を納めると、屈曲共振子 11 は下面の節点 15 付近を支持枕 33 によって支持され、屈曲共振子 11 とケース基板 24 との間に振動のための微小な空間を形成される。また、屈曲共振子 11 は、図 5 に示すように、外周面の 4 箇所の節点 15 付近を位置決め部 32 によって

保持されており、これによって屈曲共振 11 は位置ずれと回転を防止されており、さらに位置決め部 32 によって屈曲共振子 1 の節点近傍以外の箇所が内ケース 25 に触れて振動がダンピングされるのを防止している。

【0036】屈曲共振子 11 の上から内ケース 25 内に金属バネ端子 23 を入れ、図 5 に示すように、金属バネ端子 23 の足 31 を位置決め部 32 の溝 32a 内に納める。これによって金属バネ端子 23 も位置決め部 32 によって位置決めされ、金属バネ端子 23 は、足 31 の基部で屈曲共振子 11 の上面の節点 15 付近に接触させら

れる。金属バネ端子 23 の中央部は、屈曲共振子 11 の屈曲振動を妨げないように、屈曲共振子 11 の上面から浮いている。

【0037】ついで、内ケース 25 の外周を覆うようにしてケース基板 24 の上に導電キャップ 26 を被せ、導電キャップ 26 の下面全周をケース基板 24 に接着する。ここで、導電キャップ 26 の下面を接着する接着剤は、少なくとも大きな方の内部接続用電極 28a を通る部分では絶縁性の接着剤 35 を用い、少なくとも小さな方の内部接続用電極 28b を通る部分では導電性の接着剤 36 を用いてあり、導電キャップ 26 は内部接続用電極 28a とは絶縁しているが、内部接続用電極 28b とは導通している。

【0038】こうして導電キャップ 26 を被せると、金属バネ端子 23 が導電キャップ 26 に押さえ付けられるので、屈曲共振子 11 の 4 箇所節点 15 は金属バネ端子 23 の弾性によって金属バネ端子 23 の足 31 と支持*

	幅	長さ	厚み	体積
拡がり共振子	8.0	9.0	3.3	237.6
屈曲共振子	3.5	3.5	1.8	22.0

(共振周波数 $f_r = 400 \text{ kHz}$)

【0043】この実施形態では、互いに別体となったケース基板 24 と内ケース 25 によってケース本体を構成しているが、このケース基板 24 と内ケース 25 とは一体構造としてもよい。ケース本体を一体構造とすれば、部品点数を減らすことができ、また、この実施形態のようにケース基板 24 と内ケース 25 を別個にすれば、樹脂板やガラス・エポキシ樹脂基板やセラミック基板等の基板本体 27 を用いて内部接続用電極 28a、28b や外部電極 29a、29b 等を容易に形成できる。

【0044】また、外部電極 29a、29b は、ケース基板 24 下面に金属箔のパターンや導体薄膜（蒸着膜など）、導体厚膜（導電ペーストの焼付け膜など）によって平坦に形成することができるので、この圧電部品はプリント配線基板などにも安定に実装することができ、表面実装用部品として用いることができる。

【0045】また、上記のように、この圧電部品 21 の組立てにあたっては、下からケース基板 24、内ケース 25、屈曲共振子 11、金属バネ端子 23、導電キャ

* 枕 33 によって弾性的に挟持される。

【0039】こうして組立てられた圧電部品 21 にあっては、屈曲共振子 11 の下面の表面電極 14 は、導電性の支持枕 33、内部接続用電極 28a 及びスルーホール分割電極 30a を経て下面の外部電極 29a と電気的に導通させられており、屈曲共振子 11 の上面の表面電極 14 は、金属バネ端子 23、導電キャップ 26、内部接続用電極 28b 及びスルーホール分割電極 30b を経て下面の外部電極 29b と電気的に導通させられている。

【0040】従って、この圧電部品 21 はケース基板 24 の下面に両外部電極 29a、29b が設けられていて、表面実装用の部品として用いることができる。しかも、内部の屈曲共振子 11 は、同一共振周波数であれば、従来の拡がり共振子 1 よりも小型化することができ、しかも上記のようなケース構造によって薄型化することができるので、この圧電部品 21 によれば、小型で薄型の部品を製作することができる。

【0041】具体的にいうと、400 kHz の拡がり共振子 1 を用いた圧電部品（例えば、実開昭 60-119130 号公報に開示されているようなケース構造のもの）と屈曲共振子 11 とを比較すると、次の表 2 のようになり、屈曲共振子を用いた圧電部品では、幅及び長さで約 $1/2.3 \sim 1/2.6$ 倍、厚みで $1/1.8$ 倍、体積で $1/1.1$ 倍に小型化及び薄型化される。

【0042】

【表 2】

プ 26 という順序で積んでいくことによって製造することができるので、製造工程を簡略にでき、特に自動組立てにも適している。

【0046】なお、導電キャップ 26 は樹脂やセラミック等によって製作し、その内面及び下面にだけメッキ等によって導電膜を形成するようにしてもよい。

【0047】また、図示しないが、導電キャップ 26 の下面に支持枕を設けて支持枕で屈曲共振子 11 の節点 15 ないしその近傍を押さえ、ケース基板 24 と屈曲共振子 11 との間に金属バネ端子 23 を挟み込むようにしてもよい。

【0048】（第 3 の実施形態）図 6 は本発明のさらに別な実施形態による圧電部品 41 の構造を示す断面図、図 7 は導電キャップ 26 を取り付ける前の状態を示す平面図である。この実施形態は、位置決め部 32 の構造を簡略にしたものである。図 3 の実施形態では二股状をした位置決め部 32 の溝 32a に金属バネ端子 23 の足 31 を挿入して位置決め部 32 で足 31 を挟むようにして

いたが、この実施形態では、位置決め部 32 を金属バネ端子 23 の片側のみ当接させるようにしている。ただし、金属バネ端子 23 がいずれの向きにも回りにくくするため、4 つの位置決め部 32 のうち 2 つは足 31 の右側面に当接し、残り 2 つは足 31 の左側面に当接するようにしている。

【0049】この実施形態によれば、位置決め部 32 の構造を簡単にしているので、内ケース 25 を成形するための金型構造を簡単にすることができ、コストを安価にできる。さらに、金属バネ端子 23 を内ケース 25 に自動挿入する作業も容易になり、要求される挿入精度を低くできる。

【0050】（第 4 の実施形態）図 8 は本発明のさらに別な実施形態による圧電部品 42 の構造を示す断面図である。この実施形態にあつては、図 3 の実施形態の圧電部品 21 における支持枕 33 の代わりに金属バネ端子 43 を用いている。すなわち、屈曲共振子 11 の下面にも、上面側の金属バネ端子 23 と同じ構造の金属バネ端子 43 を上下反転して納め、上下の金属バネ端子 23、43 によって屈曲共振子 11 の節点 15 ないしその付近を表裏から挟み込むようにしている。又、下面側の金属バネ端子 43 の足 44 も上面側の金属バネ端子 23 の足 31 と同様、位置決め部 32 の溝 32a 内に納められている。ただし、内部接続用電極 28a は、金属バネ端子 43 と電気的に導通するようケース基板 24 の中央部まで延出する必要がある。

【0051】（第 5、第 6、第 7 の実施形態）図 9 は本発明のさらに別な実施形態による圧電部品 45 の構造を示す断面図、図 10 は導電キャップ 26 を被せる前の状態を示す平面図である。この圧電部品 45 にあつては、金属バネ端子 46 の足 31 を 2 本にしている。これに対応して内ケース 25 の内周面には、金属バネ端子 46 の足 31 を保持するための溝 32a を有する二股状をした一対の位置決め部 32 と、屈曲共振子 11 の節点 15 に向けて突出した一対の位置決め部 47 とが設けられている。また、図 11 に示すように、ケース基板 24 の上面には、金属バネ端子 46 の足 31 と対応して、2 箇所のみ支持枕 33 を設けている。

【0052】しかして、屈曲共振子 11 は内ケース 25 内に納められて支持枕 33 の上に載置されており、金属バネ端子 46 は屈曲共振子 11 の上から内ケース 25 内に納められ、その足 31 を位置決め部 32 の溝 32a に挿入されている。従つて、屈曲共振子 11 は 4 つの位置決め部 32、47 を節点 15 付近に当接されて位置決めされており、金属バネ端子 46 は位置決め部 32 の溝 32a によって位置決めされている。また、屈曲共振子 11 は、足 31 の基部によって 2 箇所の節点 15 を押さえられており、さらに足 31 と直交する方向に延出された延出部 48 の先端によって残り 2 箇所の節点 15 を押さえられている。

【0053】このように屈曲共振子 11 の節点 15 を押さえる箇所の面積はできるだけ小さいことが望ましい。数学的な節点 15 は点であること、また組立て時の位置ずれによって金属バネ端子 46 の押さえる位置が節点 15 から外れてもできるだけ節点 15 以外の箇所が押さえられて振動がダンピングされないようにするためである。

【0054】なお、この実施形態においては、金属バネ端子 46 の 2 箇所の足 31 を位置決め部 32 によって位置決めし、金属バネ端子 46 で屈曲共振子 11 の 4 つの節点 15 を押さえるようにしているが、金属バネ端子 46 の延出部 48 を省略し、金属バネ端子 46 の 2 本の足 31 のみで屈曲共振子 11 の節点 15 を 2 箇所だけ押さえるようにしてもよい。

【0055】また、図 9 に示した実施形態の変形として、図 12 及び図 13 に示すように、屈曲共振子 11 の上面及び下面をいずれも 2 本の足 31、44 を有する金属バネ端子 46、49 で押さえるようにしてもよい。下面側の金属バネ端子 49 も上面側の金属バネ端子 46 と同じく、2 本の足 44 と延出部 50 とを有するものであつて、内ケース 25 の位置決め部 32 はいずれも溝 32a を有する二股状のものとする。そして、上面側の金属バネ端子 46 の足 31 と下面側の金属バネ端子 49 の足 44 を互いに 90 度の角度をなすように向けて屈曲共振子 11 の上面と下面にそれぞれ金属バネ端子 46、49 を配置する。

【0056】これらの実施形態によれば、金属バネ端子 46、49 はそれぞれ 2 本しか足 31、44 を有していないので、金属バネ端子 46、49 の構造を簡単にでき、内ケース 25 への組込みも容易になる。

【0057】この実施形態においては、金属バネ端子 46、49 の 2 箇所の足 31、44 を位置決め部 32 によって位置決めし、金属バネ端子 46、49 で屈曲共振子 11 の 4 つの節点 15 を押さえるようにしているが、金属バネ端子 46、49 の延出部 48、50 を省略してもよい。即ち、図 14 及び図 15 に示すように、屈曲共振子 11 の表裏で交差させた金属バネ端子 46、49 のそれぞれ 2 本の足 31、44 のみで屈曲共振子 11 の節点 15 を 2 箇所ずつ押さえるようにしてもよい。このような実施形態によれば、屈曲共振子 11 の振動ダンピングをより低減できる。

【0058】（第 8 の実施形態）図 16 は本発明のさらに別な実施形態による圧電部品 51 の構造を示す断面図、図 17 はその分解斜視図である。この圧電部品 51 は、ケース 22 内に屈曲共振子 11 と共に負荷容量素子（コンデンサ）52 を内蔵させたものである。

【0059】この圧電部品 51 に用いられるケース基板 24 にあつては、基板本体 27 の上面に 3 つの領域の内部接続用電極 28a、28b、28c が形成され、裏面にも図 18 に示すような 3 つの領域の外部電極 29a、

29b, 29cが形成されている。一方端部に位置する内部接続用電極28bと外部電極29bとはスルーホール分割電極30bを介して接続され、外周部分に位置する内部接続用電極28aと外部電極29aもスルーホール分割電極30aを介して接続されている。また、中央の内部接続用電極28cと外部電極29cはスルーホール30cを介して接続されている。

【0060】この実施形態で用いる負荷容量素子52は、MHz帯発振子に多用されているものであって、図19に示すように2個の負荷容量C1, C2が一体に構成されている。すなわち、この負荷容量素子52は、誘電体基板53の下面中央部に共通電極（アース電極）54を設け、誘電体基板53の両端部において下面から上面にかけて容量電極55、56を設けたものであり、容量電極55及び共通電極54間に一方の負荷容量C1が構成され、容量電極56及び共通電極54間に他方の負荷容量C2が構成されており、両負荷容量C1, C2は共通電極54を介して直列に接続されている。

【0061】しかして、この負荷容量素子52は、ケース基板24上に内ケース25等を取付ける前に、図20(b)のような状態でケース基板24に実装されている。すなわち、図20(a)のように各内部接続用電極28a、28b、28cの上に導電接着剤57を塗布すると同時に中央のスルーホール30cに導電性接着剤57を充填し、その上に負荷容量素子52を置いて押圧し、導電性接着剤57を硬化させる。この結果、負荷容量素子52は導電性接着剤57によってケース基板24上面に固定されると同時に、両端の容量電極55、56がそれぞれ内部接続用電極28a、28bに電氣的に接続され、共通電極54が内部接続用電極28cに電氣的に接続される。従って、負荷容量素子52の共通電極54は、スルーホール30cを介してケース基板24の下面中央の外部電極29cと導通する。

【0062】ついで、内ケース25の下面に絶縁性の接着剤34を塗布し、ケース基板24の上面外周部に内ケース25を接着し、絶縁性の接着剤34が硬化した後、内ケース25内に金属パネ端子59を納める。

【0063】金属パネ端子59は、図21(a)に示すように、放射状に延びた4本の下向き足60と、その中間からやや上方へ向けて延出された4本の上向き足61を有している。金属パネ端子59の下向き足60は、いずれも下方へ屈曲することによって弾性を付与されており、対角方向に位置する下向き足60の先端どうしの距離は、内ケース25内空間の対角距離とほぼ等しくなっている。従って、図21(b)のように内ケース25内に金属パネ端子59を入れると、金属パネ端子59は位置決め部32と干渉することなく内ケース25内に納められ、金属パネ端子59の各下向き足60の先端が内ケース25内周の隅に位置決めされる。この隅には、内部接続用電極28aが位置しているため、金属パネ端子5

9は、ケース基板24の内部接続用電極28aに電氣的に接触する。

【0064】このように金属パネ端子59は、下向き足60の先端以外はケース基板24の上面から浮いているので、ケース基板24と金属パネ端子59との間には空間が生じており、負荷容量素子52はこの空間を利用してケース基板24上に実装されることになる。また、負荷容量素子52と金属パネ端子59との間には、負荷容量素子52と金属パネ端子59との間の絶縁性を保つことができる程度の空隙が確保されている。

【0065】屈曲共振子11を内ケース25内に納めると、金属パネ端子59の上向き足61は、屈曲共振子11の下面における各辺中央部（節点15）付近に当節して屈曲共振子11を支持する。また、内ケース25の位置決め部32が屈曲共振子11の節点15に当接または近接して屈曲共振子11を位置決めする。屈曲共振子11を内ケース25に納めた後、屈曲共振子11の上から内ケース25内に金属パネ端子23を納めるとき、金属パネ端子23の足31を位置決め部32内に挿入すると共に足31で屈曲共振子11上面の節点15を押さえる。

【0066】内ケース25内に金属パネ端子59、屈曲共振子11及び金属パネ端子23を納めた後、導電キャップ26の下面に絶縁性接着剤35を塗布し、内ケース25の外周を覆うようにしてケース基板24上に導電キャップ26を被せて導電キャップ26をケース基板24に押し付けながら絶縁性接着剤35を硬化させ、絶縁性接着剤35によって導電キャップ26をケース基板24に接着し、これによって屈曲共振子11及び金属パネ端子23、59をケース基板24と導電キャップ26の間に封止する。なお、この導電キャップ26の接着位置には、内部接続用電極28bが設けられているので、この部分には絶縁性接着剤35に代えて導電性接着剤36を用いることにより、導電キャップ26は内部接続用電極28bに電氣的に接触する。また、導電キャップ26とケース基板24の間は、絶縁性接着剤35及び導電性接着剤36によって塞がれ、スルーホール30cは導電性接着剤57を充填して塞がれているので、屈曲共振子11は導電キャップ26とケース基板24の間に気密的に封止される。

【0067】こうして導電キャップ26をケース基板24に押圧して接着一体化すると、金属パネ端子23の弾性によって屈曲共振子11の両面に金属パネ端子23の足31と金属パネ端子59の上向き足61が押し付けられ、屈曲共振子11は節点15で両側から挟持されると共に金属パネ端子23、59と導電キャップ26に電氣的に導通させられる。金属パネ端子59は内部接続用電極28aと接触しているから、屈曲共振子11の下面側の表面電極14と負荷容量素子52の一方の容量電極55は、スルーホール分割電極30aを介して外部電極29aに導通させられている。また、導電キャップ26は

導電性接着剤 36 を介して内部接続用電極 28b に導通させられているから、屈曲共振子 11 の上面側の表面電極 14 と負荷容量素子 52 の他方の容量電極 56 は、スルーホール分割電極 30b を介して外部電極 29b に導通させられている。

【0068】図 22 に示すものは、反転増幅器 OP、バイアス抵抗 R、圧電共振子 RS を並列に接続し、反転増幅器 OP の入力端子を負荷容量 C1 を介してグラウンドに接続し、また反転増幅器 OP の出力端子も負荷容量 C2 を介してグラウンドに接続した発振回路 66 であって、このような発振回路 66 では、圧電共振子 RS の両端にそれぞれ負荷容量 C1、C2 を接続し、圧電共振子 RS と負荷容量 C1、C2 を一体化した圧電発振子 67 (図 22 において破線で囲んだ部分) が提供されている。上記のようにして構成された圧電部品 51 によれば、図 22 に示す発振回路 66 のうち破線で囲んだ部分の圧電発振子 67 を一体に製作できる。

【0069】(第 9 の実施形態) 図 23 は本発明のさらに別な実施形態による圧電部品 71 の構造を示す断面図である。この実施形態では、2 つの負荷容量素子 (積層コンデンサ) 72、73 をケース基板 24 上に実装しており、負荷容量素子 72、73 以外については、第 8 の実施形態と共通である。

【0070】第 8 の実施形態では、2 つの負荷容量 C1、C2 を備えた負荷容量素子 52 を用いたが、この実施形態では、図 24 に示すように、内部接続用電極 28a 及び 28c の間に一方の負荷容量素子 72 (負荷容量 C1) を実装し、内部接続用電極 28b 及び 28c の間に他方の負荷容量素子 73 (負荷容量 C2) を実装している。

【0071】(第 10 の実施形態) 上記各実施形態では、いずれも表面実装用としての電子部品を説明したが、これらの電子部品の構造は、ケースや金属バネ端子の構造を変更することにより、配線基板のスルーホール等にリードを挿入して実装するタイプのリード部品にすることができる。この一例を図 25 及び図 26 に示す。

【0072】図 25 は本発明のさらに別な実施形態による圧電部品 81 を示す断面図である。また、図 26

(a)、(b) は、内ケース 82 に納められた屈曲共振子 11 及び金属バネ端子 85 を示す正面図及び断面図である。角板状をした内ケース 82 には、屈曲共振子 11 を 45 度傾けて納めることができる空洞部 83 が開口されており、空洞部 83 の内周面には、屈曲共振子 11 の節点 15 を押さえて位置決めするための位置決め部 84 が 4 箇所 に設けられている。

【0073】金属バネ端子 85 にあつては、略円弧状に湾曲した 2 本の足 86 の中央から足 86 と直交するようにリード基部 87 が延出されており、リード基部 87 に対して 45 度の角度で屈曲するようにしてリード 88 が延出されている。金属バネ端子 85 は、2 本の足 86 で

屈曲共振子 11 の節点 15 を押さえており、表裏の金属バネ端子 85 の足 86 は互いに 90 度の角度をなすように配置されていて屈曲共振子 11 の表裏から互いに異なる節点 15 を押さえている。

【0074】こうして図 26 (a)、(b) に示すように、屈曲共振子 11 及び 2 つの金属バネ端子 85 が納められた内ケース 82 は、底面が開口した外ケース 89 内に挿入され、外ケース 89 の開口部を封止用樹脂 90 によって封止される。

10 【0075】この圧電部品 81 にあつても、屈曲共振子 11 を用いているので、圧電部品 81 を小型化することができる。また、屈曲共振子 11 を 45 度傾けて内ケース 82 内に納め、金属バネ端子 85 に設けた 2 本の足 86 に対してリード 88 を 45 度傾けることにより、2 本の金属バネ端子 85 の形状を共通にすることができ、コストを安価にすることができる。

【0076】

【発明の効果】以上述べたように、請求項 1 に記載した圧電共振子によれば、圧電共振子の一边の長さと同共振周波数との積を表わす定数が小さくなるので、同じ使用周波数帯域においては、圧電共振子の一边の長さを短くすることができ、圧電共振子の小型化を図ることができる。

【0077】また、請求項 2 に記載の圧電部品にあつては、請求項 1 に記載した屈曲共振子による圧電共振子をケースに納めてケース外部に外部端子を設けているので、圧電共振子の小型化に伴って、同一の使用周波数帯域においては、この圧電部品も小型化を図ることができる。また、ケース内の圧電共振子は節点ないしその近傍で支持されているので、ケースに納めていても振動がダンピングされにくくなっている。

【0078】請求項 3 に記載の圧電部品によれば、圧電共振子の上面又は下面の一方を突部によって押さえ、他方を金属バネ端子によって押さえるので、金属バネ端子が 1 つで済み、コストが安価になると共に圧電部品の組立ても容易になる。

【0079】請求項 4 に記載の圧電部品にあつては、圧電共振子の下面は突部によって支持し、上面だけを金属バネ端子によって押さえているので、金属バネ端子が 1 つで済み、コストが安価になると共に圧電部品の組立ても容易になる。さらに、請求項 4 に記載の圧電部品によれば、突部のうち少なくとも 1 つを導電性材料によって形成すると共に一方の内部接続用電極上に配置し、キャップの下面と圧電共振子の間に挿入した金属バネ端子によって圧電共振子の節点ないしその近傍を弾性的に押圧し、前記キャップを介して金属バネ端子を他方の内部接続用電極に導通させているから、導電性の突部を介して圧電共振子の一方の表面電極を一方の外部端子に導通させることができ、金属バネ端子及び導電性キャップを介して圧電共振子の他方の表面電極を他方の外部端子に導

通させることができ、リード線等による配線作業を不要にすることができる。

【0080】請求項5に記載の圧電部品にあつては、圧電部品を金属バネ端子によって両面から挟持しているため、両金属バネ端子の弾性によって圧電共振子を強固に保持することができる。

【0081】請求項6に記載の圧電部品にあつては、圧電部品を金属バネ端子によって両面から挟持しているため、両金属バネ端子の弾性によって圧電共振子を強固に保持することができる。さらに、請求項6に記載の圧電部品によれば、圧電共振子の下面側に位置する第1の金属バネ端子を一方の内部接続用電極に接触させ、前記キャップを介して圧電共振子の上面側に位置する第2の金属バネ端子を他方の内部接続用電極に導通させているから、第1の金属バネ端子を介して圧電共振子の一方の表面電極を一方の外部端子に導通させることができ、第2の金属バネ端子及び導電性キャップを介して圧電共振子の他方の表面電極を他方の外部端子に導通させることができ、リード線等による配線作業を不要にすることができる。

【0082】請求項7に記載の圧電部品によれば、圧電共振子を位置決めするための位置決め部を利用して金属バネ端子の位置決めも行なっているため、ケース本体の構造を簡略にすることができる。しかも、金属バネ端子は、その端部を位置決め部の凹部に挿入することによって位置決めされているため、確実に金属バネ端子の位置決めを行なうことができる。

【0083】請求項8に記載の圧電部品にあつては、圧電共振子を位置決めするための位置決め部を利用して金属バネ端子の位置決めも行なっているため、ケース本体の構造を簡略にすることができる。しかも、位置決め部は、金属バネ端子の端部側面に当接することによって金属バネ端子を回転止めしているため、位置決め部の構造も複雑になることがなく、金属バネ端子の組込みも容易に行なえる。

【0084】請求項9に記載の圧電部品によれば、金属バネ端子とケース本体との間の空間を利用して負荷容量素子を実装できるので、圧電部品の外形寸法を大きくすることなく、負荷容量素子を内蔵させることが可能になる。

【0085】請求項10に記載の圧電部品にあつては、請求項1に記載した圧電共振子を用いてリードタイプの圧電部品を構成することができ、同一の使用周波数帯域であれば、リードタイプの圧電部品を小型化することができる。

【0086】また、請求項10に記載の圧電部品では、圧電共振子の表裏でそれぞれ異なる2箇所ずつの節点しか押さえていないため、圧電共振子の振動ダンピングを少なくすることができる。しかも、2本の金属バネ端子は異なる2箇所の節点を押さえているにもかかわらず、

内ケースに対して45度傾けた状態で圧電共振子を内ケース内に納めており、2本の足に対して略45度の角度でリード状の外部端子を延出しているから、2本の金属バネ端子として同じ形状のものを使用してリードを平行に引出すことができ、金属バネ端子のコストを安価にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の拡がり振動の圧電共振子を示す斜視図である。

【図2】(a)、(b)は本発明の一実施形態による圧電共振子(屈曲共振子)の構造を示す斜視図及び断面図である。

【図3】本発明の別な実施形態による圧電部品の構造を示す断面図である。

【図4】(a)、(b)は同上の実施形態におけるケース基板の表面側から、及び裏面側からの斜視図である。

【図5】同上の実施形態における内ケース内に屈曲共振子と金属バネ端子を納めた状態を示す平面図である。

【図6】本発明のさらに別な実施形態による圧電部品の構造を示す断面図である。

【図7】同上の実施形態における内ケース内に屈曲共振子と金属バネ端子を納めた状態を示す平面図である。

【図8】本発明のさらに別な実施形態による圧電部品の構造を示す断面図である。

【図9】本発明のさらに別な実施形態による圧電部品の構造を示す断面図である。

【図10】同上の実施形態における内ケース内に屈曲共振子及び金属バネ端子を納めた状態を示す平面図である。

【図11】同上の実施形態におけるケース基板の上に支持枕を形成した様子を示す斜視図である。

【図12】本発明のさらに別な実施形態による圧電部品の構造を示す断面図である。

【図13】同上の実施形態における内ケース内に屈曲共振子及び金属バネ端子を納めた状態を示す平面図である。

【図14】本発明のさらに別な実施形態による圧電部品の構造を示す断面図である。

【図15】同上の実施形態における内ケース内に屈曲共振子及び金属バネ端子を納めた状態を示す平面図である。

【図16】本発明のさらに別な実施形態による圧電部品の構造を示す断面図である。

【図17】同上の圧電部品の分解斜視図である。

【図18】同上の実施形態におけるケース基板の裏面側を表した斜視図である。

【図19】同上の実施形態における負荷容量素子の正面図である。

【図20】(a)、(b)は、同上の実施形態において、ケース基板の上に負荷容量素子を実装する工程を示

す斜視図である。

【図 2 1】 (a) は屈曲共振子の下の金属バネ端子の構造を示す正面図、(b) は該金属バネ端子を内ケース内に納めた状態を示す平面図である。

【図 2 2】 発振回路の回路図である。

【図 2 3】 本発明のさらに別な実施形態による圧電部品の構造を示す断面図である。

【図 2 4】 同上の実施形態におけるケース基板の上に 2 つの負荷容量素子を実装した状態を示す斜視図である。

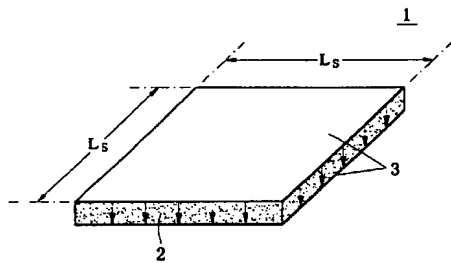
【図 2 5】 本発明のさらに別な実施形態による圧電部品の構造を示す断面図である。

【図 2 6】 (a), (b) は同上の実施形態における内ケース内に屈曲共振子及び金属バネ端子を納めた状態を示す正面図及び断面図である。

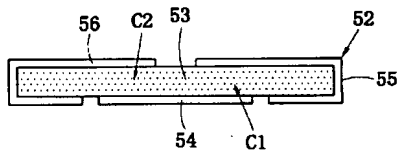
【符号の説明】

1 1 圧電共振子 (屈曲共振子)

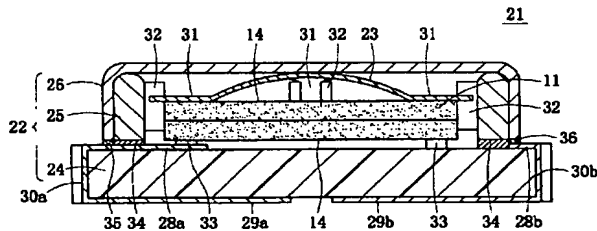
【図 1】



【図 1 9】



【図 3】



1 2 圧電基板

1 3 内部電極

1 4、1 5 表面電極

2 2 ケース

2 3、4 3、5 9 金属バネ端子

2 4 ケース基板

2 5 内ケース

2 6 導電キャップ

2 8 a、2 8 b、2 8 c 内部接続用電極

2 9 a、2 9 b、2 9 c 外部電極

3 1、4 4 金属バネ端子の足

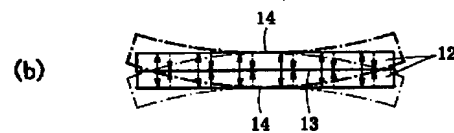
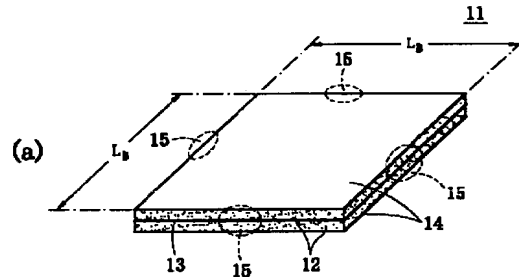
3 2 位置決め部

3 2 a 位置決め部の溝 (凹部)

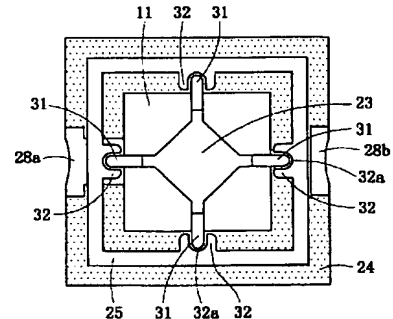
3 3 支持枕

5 2、7 2、7 3 負荷容量素子

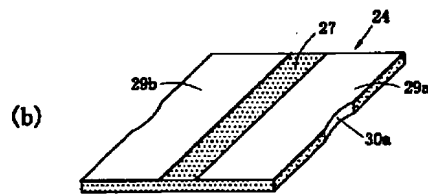
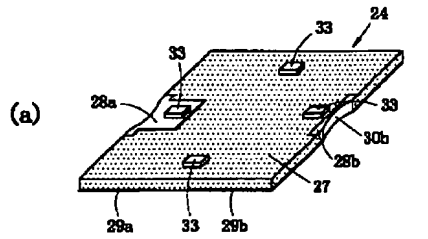
【図 2】



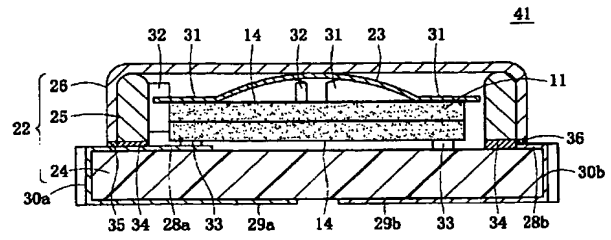
【図 5】



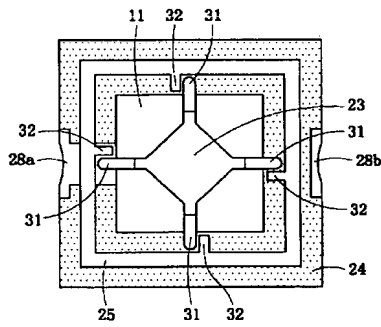
【図 4】



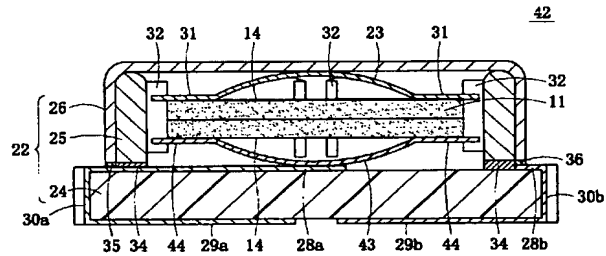
【図 6】



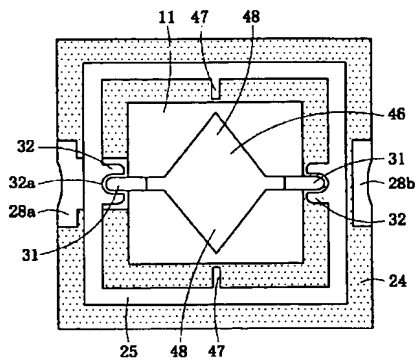
【図 7】



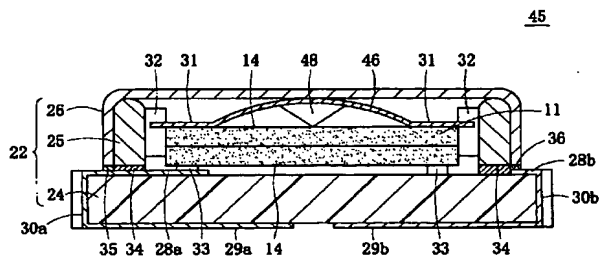
【図 8】



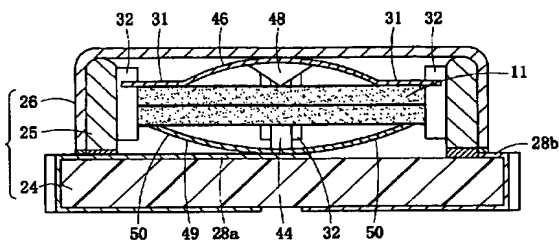
【図 10】



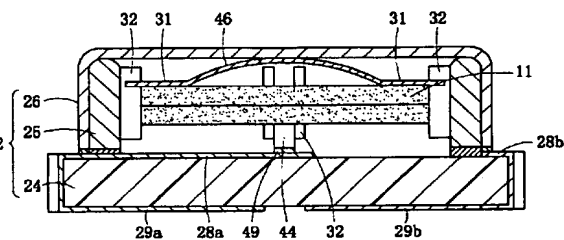
【図 9】



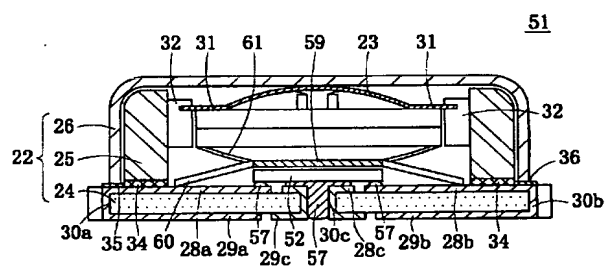
【図 12】



【图 1 4】

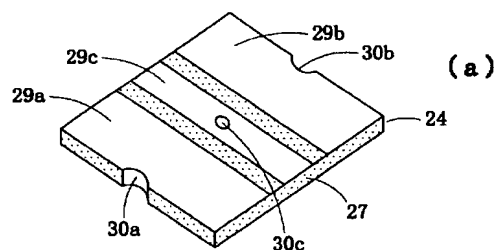


【図 16】

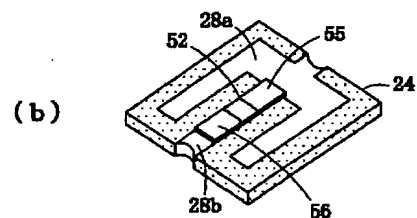
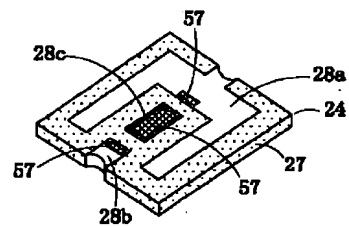


【図 15】

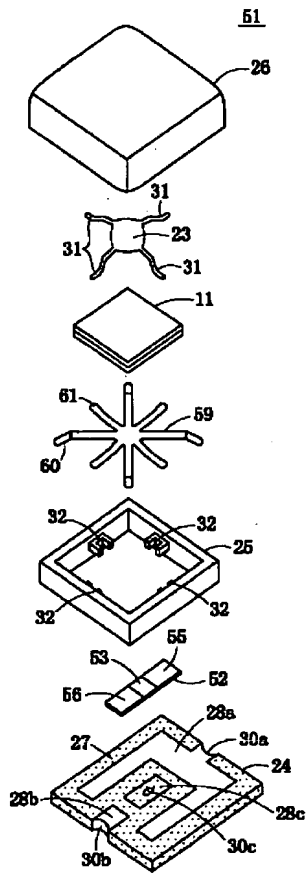
【图 18】



【図 20】

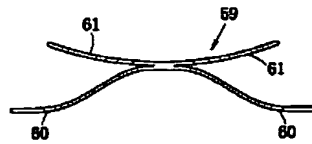


【図 17】

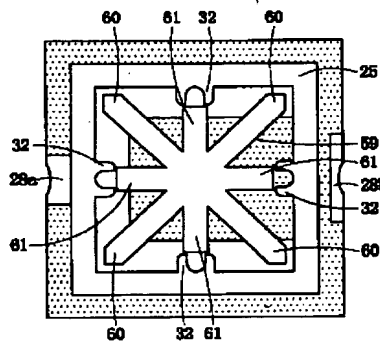


(a)

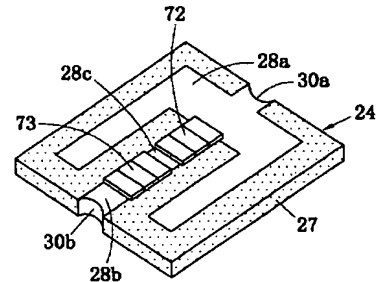
【図 21】



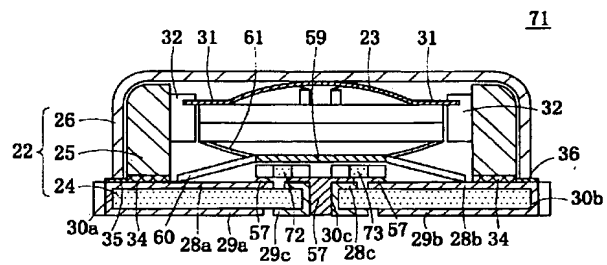
(b)



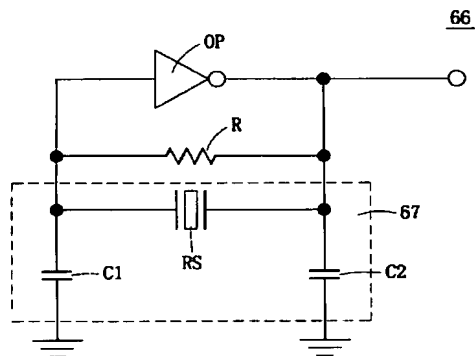
【図 24】



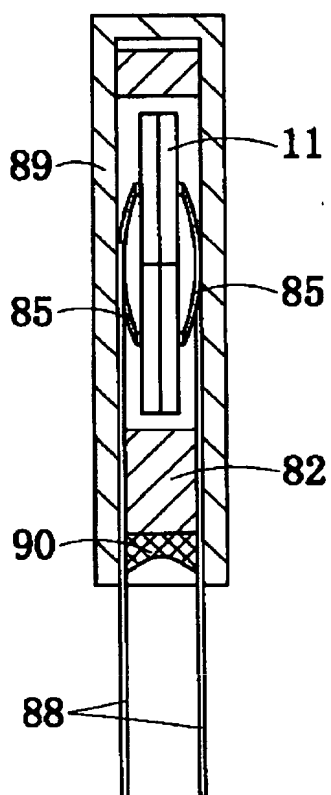
【図 23】



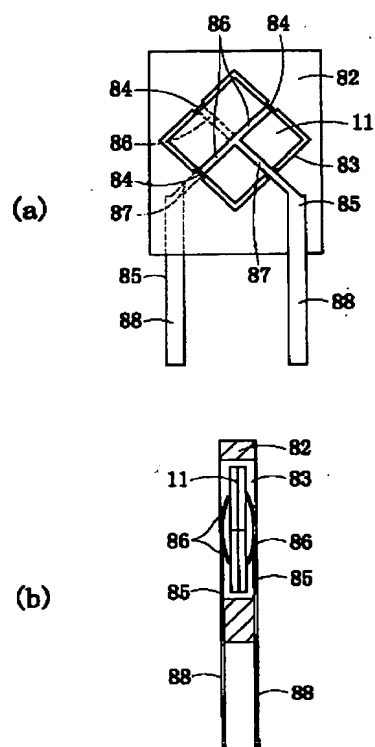
【図 22】



【図 25】

81

【図 26】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J108 BB04 CC04 CC13 DD05 EE02
 EE03 EE04 EE10 EE11 EE13
 FF01 FF10 FF11 GG03 GG08
 GG15 GG16 GG18 JJ02